PHYSIKALISCHE ZEITSCHRIFT

No. 26. 30. März 1901. 2. Jahrgang.

INHALT.

Originalmitteilungen:
G. Kučera, Über eine kleine Abänderung beim Callendar-Griffithsschen Doppelschlüssel. S. 381.
J. Stark, Bemerkung über den Entladeverzug durch magnetische Kräfte. S. 382.

Zusammenfassende Bearbeitungen:
G. Schlabach, Der heutige Standpunkt der Kohärerfrage. (Schluss und Litteraturverzeichnis.) S. 383.

Vorträge und Diskussionen von der 72. Naturforscherversammlung zu Aachen:
E. Lecher, Der Faradaysche Rotationsversuch und die unipolare Induktion. (Diskussion.) S. 387.
E. Cohen, Über die Unbrauchbarkeit der Weston-Kadmiumelemente als Normale der elektromotorischen Kraft. S. 388.

Referate:
A. Schuster, Das Periodogramm der magnetischen Deklination nach den Greenwicher Beobachtungen der Jahre 1871—95. S. 390.
J. J. Guest, Über die Festigkeit dehnbarer Materialien bei zusammengesetzter Beanspruchung. S. 391.

Besprechungen:
W. Zenker, Lehrbuch der Photochromie (Photographie der natürlichen Farben). S. 392.

Personalien. S. 392.

Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1901. S. 392.

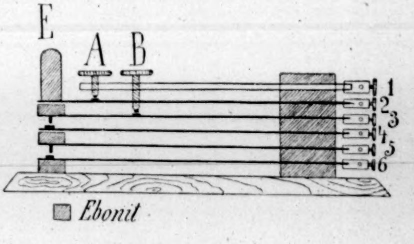
ORIGINALMITTEILUNGEN.

Über eine kleine Abänderung beim Callendar-Griffithsschen Doppelschlüssel.

Von Gottlieb Kučera.

Gelegentlich einer grösseren Experimentaluntersuchung, bei welcher tiefe Temperaturen in Anwendung kamen, wurden diese mittelst der Veränderung eines Platinwiderstandes nach der Methode der Wheatstoneschen Brücke gemessen. Als Stromschlüssel diente der von Callendar und Griffiths[1]) angegebene Doppelschlüssel, welcher neben dem, von der Selbstinduktion im Widerstande herrührenden Anfangsstromstoss im Galvanometer, auch den Einfluss von Thermoströmen dadurch vermeidet, dass als Ruhelage der Galvanometernadel diejenige angenommen wird, welche sich einstellt, wenn die Thermoströme ständig die Windungen des Galvanometers durchfliessen. Sind die Thermoströme aber stärker, so werden sie immerhin lästig, da bei ungenügend schnellem Schliessen des Schlüssels doch ein Anfangsdrehmoment auf die Nadel ausgeübt wird, hauptsächlich dann, wenn das Galvanometer (z. B. Rubenssches oder Kelvinsches) ein sehr leichtes Magnetsystem und eine grosse Empfindlichkeit hat, was für die Messung schnell veränderlicher Widerstände unumgänglich notwendig ist. Nun lässt sich in den meisten Fällen dem allzugrossen Anwachsen der Thermoströme vorbeugen durch eine ganz geringfügige Abänderung am Schlüssel selbst. Dieser (s. Fig.) besteht bekanntlich aus einer starren und fünf elastischen Metalllamellen, welche die Klemmen 1 bis 6 tragen. Im Ruhezustand ist Lamelle 1 mit 2 ständig durch einen mittels Schraube A hergestellten Kontakt verbunden, was bewirkt, dass das Galvanometer eingeschaltet bleibt. Drückt man nun schnell an dem Ebonitknopf E, so wird dieser Kontakt ausgelöst und Element und Galvanometer schnell nacheinander eingeschaltet.

Die Thermopotentialdifferenz hat in den meisten Fällen ihren Sitz in dem Zweig, wo das Platinwiderstandsthermometer sich befindet, und rührt von der Temperaturdifferenz, welche sich durch Leitung herstellt, her; in den übrigen Zweigen lässt sich das Eintreten von



Temperaturunterschieden meistenetils sehr leicht vermeiden, und durch Stromwärme treten solche auch nicht in nennenswerter Grösse ein, da man bei diesen Temperaturmessungen immer mit sehr schwachen Strömen arbeiten muss. Bringt man nun an der Lamelle 1 eine zweite Schraube B an, welche durch eine in der Lamelle 2 durchbrochene Öffnung frei hindurchgeht, so kann man im Ruhezustand den Kontakt zwischen 1 und 3 herstellen, wodurch der Zweig des Platinthermometers kurzgeschlossen ist. Die hier entstehenden Thermoströme finden dann einen Kreis von geringerem Widerstand (nur dem des Thermometers), und die dadurch in stärkerem Masse auftretenden Peltier- und Thomson-

1) Engineering 62, 595, 1896.

wärmen gleichen die Temperaturunterschiede schneller aus, wodurch die Thermoströme heruntergedrückt werden. Dabei müssen die Klemmen 1 und 5 mit demjenigen Ende des Brückendrahtes verbunden sein, an dem der zu messende Widerstand angesetzt ist, die Klemme 2 und 6 führen zum Galvanometer, das mit dem zweiten Ende des Brückendrahtes verbunden ist, Klemme 3 zum Verzweigungspunkt zwischen Widerstand und Rheostat, endlich Klemme 4 zum Element, dessen anderer Pol mit dem Gleitkontakt der Brücke in leitender Verbindung steht.

Begreiflicherweise hat die angegebene Abänderung des Schlüssels, welche sich an jedem solchen äusserst leicht anbringen lässt, nur dann einen Sinn, wenn im Galvanometer selbst ein grosser Widerstand sitzt, was aber bei Temperaturmessung mittels Widerstandsänderung immer der Fall sein soll.

Darmstadt, Phys. Inst. der Techn. Hochschule.

(Eingegangen 11. März 1901.)

Bemerkung über den Entladeverzug durch magnetische Kräfte.

Von J. Stark.

Bewegte Ionen machen ein von ihnen durchwandertes Gas leitend, d. h. erzeugen in ihm aus neutralen Teilchen neue freie positive und negative Ionen. Besonders die negativen Ionen bringen diese Wirkung hervor.[1])

In einer früheren Mitteilung[2]) habe ich gezeigt, dass das Zustandekommen der unipolaren Entladung an glühenden Körpern sich auf Grund dieser Wirkung erklären lässt. Im folgenden soll dargelegt werden, wie auch die Verzögerung einer Entladung durch magnetische Kräfte auf Grund der Ionisierung eines Gases durch bewegte Ionen verständlich wird.

Erteilt man zwei in Gas befindlichen Elektroden eine geeignete Spannungsdifferenz, so tritt eine Entladung zwischen ihnen (selbständige Strömung) in der Regel nicht sofort ein, sondern erst nach einigen Minuten oder Bruchteilen einer Minute. Diese vielfach beobachtete Erscheinung heisst Entladeverzug.

J. J. Thomson[3]) und E. Warburg[4]) nehmen an, dass während des Entladeverzugs eine schwache dunkle Entladung oder mit andern Worten eine schwache Strömung von Ionen stattfinde.

1) A. Schuster, Proc. Roy. Soc. **37**, 336, 1884; J. Townsend, Nature 1900, 401; J. J. Thomson, Phil. Mag. (5) **50**, 279, 1900; J. Stark, Ann. der Phys. **4**, 402, 1901.

2) J. Stark, Phys. Zeitschr., **2**, 17, 1900.

3) J. J. Thomson, Rec. Res. 1893, 105, 131.

4) E. Warburg, Sitzungsber. der Berl. Akad., 1897, 72.

Dieser Ansicht haben wir uns anzuschliessen und sie in folgender Weise zu erweitern.

In der dunklen Entladung während des Entladeverzugs wird durch die Bewegung der zufällig aus irgend einem Grunde vorhandenen vom elektrischen Felde angetriebenen freien Ionen das Gas ionisiert, so dass in unmittelbarem Anschluss daran eine starke in der Regel leuchtende Entladung, „die Entladung," durch das Gas erfolgen kann. Je mehr Ionen aus sekundären Gründen zufällig vorhanden sind, desto kürzer ist der Entladeverzug. Er ist um so länger oder es kann die Entladung überhaupt nicht erfolgen, wenn die vom elektrischen Felde während des Verzuges bewegten Ionen auf irgend eine Weise gehindert werden, in der Richtung zwischen den Elektroden fortzuschreiten und so auf der ganzen Strecke zwischen diesen das Gas zu ionisieren.[1])

E. Warburg (a. a. O.) hat nun über den Entladeverzug in verdünnten Gasen folgende Beobachtung gemacht. Wirkt senkrecht zu der Verbindungslinie der Elektroden eine magnetische Kraft, so wird je nach der Grösse der Elektrodenspannung der Entladeverzug vergrössert oder es kann überhaupt keine Entladung zu stande kommen. E. Warburg sieht in dieser Erscheinung einen Beweis für die Existenz einer dunklen Entladung während des Entladeverzugs. Die Erscheinung selbst lässt sich wohl in folgender Weise erklären.

Durch die magnetische Kraft werden die Ionen, welche während des Entladeverzugs in der Richtung zwischen den Elektroden strömen, senkrecht von dieser Richtung abgelenkt, folgen in schraubenförmiger Bewegung den magnetischen Kraftlinien und schreiten nicht oder nur wenig von der einen Elektrode nach der anderen vorwärts. Erfolgt darum die Ionisierung vorzugsweise durch die negativen Ionen an der negativen Elektrode und befindet sich diese in einem transversalen Magnetfelde, so kann sich die Ionisierung von dieser durch das Gas bis zur Anode schwer oder gar nicht ausbreiten, und dementsprechend wird die Entladung stark verzögert oder überhaupt verhindert.

Nach den Beobachtungen von Warburg ist der Entladeverzug durch magnetische Kräfte dann deutlich und beträchtlich, wenn die Anode abgeleitet ist und die Kathode in einem starken transversalen Magnetfelde sich befindet.

In verdünnten Gasen ist entsprechend der in ihnen grösseren mittleren freien Weglänge unter gleichen Umständen die Geschwindigkeit der Ionen und darum auch ihre Ablenkung durch magnetische Kräfte von der Richtung der elektrischen Kraft grösser als bei höheren Drucken. Dementsprechend ist, wie auch die Erfahrung zeigt, der Entladeverzug durch magnetische Kräfte deutlich nur in verdünnten Gasen zu beobachten.

1) J. Stark, Ann. d. Phys. **4**, 407, 1901.

Der Entladeverzug durch magnetische Kräfte lässt sich einerseits auf Grund der Ansicht über die ionisierende Wirkung bewegter Ionen erklären, andererseits ist er auch eine Stütze für diese Ansicht. Wie die Verhinderung der unipolaren Entladung an einem glühenden Körper durch das Feld eines negativ geladenen Körpers, zeigt auch er, dass für die Schaffung der Ionisation, welche die Voraussetzung einer (selbständigen) Entladung ist, nicht die Stärke des elektrischen Feldes, sondern die Bewegung der negativen Ionen den Ausschlag giebt.

Göttingen, 10. März 1901.

(Eingegangen 19. März 1901.)

ZUSAMMENFASSENDE BEARBEITUNGEN.

Der heutige Standpunkt der Kohärerfrage.[1])

Von G. Schlabach.

(Schluss.)

Wenn von den bis jetzt besprochenen Theorien wohl keine einer scharfen Kritik gegenüber standzuhalten vermag, muss nach dem Gesamtergebnis der Forschung der nunmehr zu betrachtenden elektro-thermischen Hypothese unbedingt der Vorrang eingeräumt werden.

Schon Lodge hatte von Anfang an betont, die Ursache der dauernden Leitungsfähigkeit sei in einer vollständigen Verschmelzung der Kontaktpunkte zu suchen, indem die elektrostatische Anziehung der entgegengesetzt geladenen Partikeln eine nach Durchbrechung der Isolationsschichten erfolgende Zusammenfrittung herbeiführe (55). Wenn nun weiter hinzugefügt wird, um die durch einfache Attraktionskräfte kaum erklärbare Verschmelzung plausibler zu machen, dass der Entladungsfunke bei diesem Schweissungsvorgang gleichsam als Lötmittel wirke, so kann dieser Vorstellung hinreichende Klarheit nicht zuerkannt werden. Es dürfte daher am einfachsten sein, wie es jetzt fast allgemein geschieht, der Funkenwirkung, die man doch nicht entbehren kann, von vornherein die Hauptrolle zuzuschreiben. Der rätselhafte Vorgang würde sich somit etwa in der folgenden Form abspielen. Gleichgültig, ob eine Annäherung oder Orientierung der leitenden Teilchen stattfindet oder nicht, immer muss der mit dem Ausgleich der induzierten Potentialdifferenz verbundene elektrische Funke das zwischenliegende Dielektrikum durchschlagen. Hierbei werden die Kontaktpunkte infolge der thermischen Funkenwirkung entweder direkt zusammengeschweisst oder, was nicht viel anderes besagt, durch die in den Durchgangskanal hineingerissenen Metallteilchen verbunden, so dass in jedem Fall leitende Brücken für den Strom zu stande kommen. Wenn sich dieser an und für sich höchst einfache Fundamentalvorgang infolge irgendwelcher (z. B. chemischer) Nebenwirkungen vielleicht auch komplizierter gestalten kann, so wird doch immer die Brückenbildung zwischen den Kontaktpunkten das Massgebende bleiben. (Ähnlich Arons, Dorn, Fromme, v. Gulik u. a.)

Wie sich das Auftreten von Funken mit Hilfe des Mikroskops vielfach direkt beobachten oder wenigstens durch photographische Wirkungen nachweisen liess, so ist auch die Bildung leitender Brücken in einzelnen Fällen experimentell bewahrheitet worden (Arons 56, Drude 115, v. Gulik 64, Malagoli 67, Tommasina 84, Sundorph 79). Es muss allerdings auf Grund der Einzelbeobachtungen die Kontinuität der Vorgänge allgemein gefolgert werden.

So einleuchtend sich die Brückentheorie im ganzen darstellt, hat sie doch ihre ausgesprochenen Gegner. Ein bedenklich scheinender Einwurf ist beispielsweise von Aschkinass erhoben worden, wenn er sagt, dass eine Abkühlung ebenso wie eine Erwärmung die durch den Funken aufgebauten Brücken zerstören müsse, während in Wahrheit eine Temperaturerniedrigung nicht die geringste Änderung der durch den Funken hergestellten Leitungsfähigkeit bewirkt. Die sinnreiche Entgegnung Sundorphs dürfte die Bedenken in ausreichender Weise beheben. Wenn nämlich die gewissermassen durch ganz kurze Stäbchen zu einer Brücke verbundenen Metallpartikeln einen Druck an ihren Enden erfahren, z. B. infolge Längenausdehnung, so müssen die Verbindungsstücke sofort zusammenbrechen; eine Abkühlung dagegen hat einen Zug im Gefolge, der die Brückenpfeiler nicht zu zerreissen braucht (79).

Ein zweiter Einwurf von Aschkinass, dass ein Kohärer auch nach vollständigem Evakuieren der Röhre keine Einbusse seiner Wirksamkeit erfahre, obwohl im luftleeren Raume eine Funkenentladung unmöglich sei, erscheint durch die Versuche Brocas über die disruptive Entladung im Vakuum hinreichend entkräftet (*C. R.* 128.356 und *R. G.* 10.507).

Von wesentlicher Bedeutung für ein tieferes Verständnis des Kohärerphänomens war die zuerst von Arons gemachte Beobachtung, dass eben gebildete Brücken durch nachfolgende — namentlich stärkere — Schwingungen öfters wieder zerstört wurden (56).

Es darf hieraus gefolgert werden, dass diese Erscheinung bei jedem Frittervorgang eintreten kann, aber wegen der sofortigen Neubildung anderer Brücken im allgemeinen keinen Einfluss

auf die endgültige Herstellung der Stromleitung gewinnt. Unter gewissen Umständen allerdings zeigt sich die Zerstörung der leitenden Brücken in solchem Grade, dass die eigentliche Fritterescheinung geradezu umgekehrt wird. Dies geschieht, wie nach Arons' Beobachtung zu erwarten ist, namentlich bei sehr starken elektrischen Einwirkungen. Berührt man z. B. nach Branlys Angabe einen aus Goldpulver hergestellten Kohärer, der sich gegen gewöhnliche Funkenwirkungen ganz normal verhält, direkt mit dem Pol einer in Betrieb gesetzten Influenzmaschine, so findet regelmässig eine bedeutende Widerstandszunahme statt (87). Weit ausgedehnter sind die Versuche von Chunder Bose, der bei fast allen Metallen gelegentliche Widerstandszunahmen feststellen konnte, doch nur dann, wenn die Schichtungsdichte des Kohärers oder seine Betriebsspannung zu gering war (71 u. 86).

Aus den Beobachtungen dieser Autoren muss man notwendigerweise den Schluss ziehen, dass bei der Fritterescheinung im allgemeinen zwei parallel verlaufende Vorgänge beteiligt sind, einerseits die thermische Funkenwirkung, anderseits mechanische Bewegungsvorgänge. Welches Resultat sich durch das Zusammentreten dieser beiden Momente, eines aufbauenden und eines zerstörenden, schliesslich ergiebt, hängt naturgemäss von dem Überwiegen des einen oder andern ab. Welche Umstände hierbei massgebend sind, darüber ist eben noch recht wenig Aufklärung vorhanden, und gerade diese Frage bildet, wie ausdrücklich anerkannt werden muss, den wundesten Punkt der Brückentheorie. Jedenfalls ist so viel festgestellt, dass zur Erzielung einer stetigen Widerstandsverminderung eine gewisse Abmessung zwischen der Schichtungsdichte, Betriebsspannung und Erregerwirkung erforderlich scheint.

Der oben erwähnte Umkehrungsvorgang wurde in besonders markanter Weise von Neugschwender an Spiegeln hervorgerufen, deren Silberbelegung durch einen feinen Schnitt in zwei Hälften geteilt war (76). Auch hier zeigte die mikroskopische Beobachtung deutlich, dass zarte Strombahnen, und zwar solche elektrolytischer Entstehungsart, durch das Auftreffen elektrischer Wellen zerstört wurden. Die schon von Branly beobachtete Widerstandsvergrösserung mancher Silber- oder Platinspiegel findet hiernach eine ausreichende Begründung; nur bleibt in allen diesen Fällen die Regelmässigkeit des Vorgangs vorläufig unaufgeklärt. (Über den „Antikohärer" vergleiche E. T. Z. **21**, 87 u. 492.)[1])

Wieweit man von völliger Erkenntnis aller hierher gehörigen Phänomene entfernt ist, zeigt noch die von Chunder Bose beobachtete, mit absoluter Regelmässigkeit eintretende Widerstandszunahme des Elementes Kalium und einiger verwandten Metalle (71). Der Kaliumkohärer hat ausserdem die besondere Fähigkeit der automatischen Einstellung seines Anfangswiderstandes; die letztere Eigentümlichkeit erscheint indes nicht mehr so auffallend, seitdem bekannt ist, dass Kohlenpulver wegen des geringen Zusammenhanges der Leitungsbrücken selbständig seinen Anfangswiderstand annehmen kann (Tommasina 96).[1])

Wollte man das charakteristische Ausnahmeverhalten des Kaliums auf Vorgänge chemischer Natur zurückführen, so würde sich in der von Branly entdeckten Widerstandsvermehrung des Bleisuperoxyds ein Analogon finden lassen; denn hier hat Sundorph die unter elektrischer Einwirkung erfolgende Umwandlung in schlecht leitendes Bleioxyd experimentell festgestellt (80).

Verlassen wir nunmehr die verschlungenen Pfade der Theorie, so erübrigt noch ein kurzes Wort über die Bedeutung des Fritters im allgemeinen. Wenn auch die unscheinbare Feilichtröhre im physikalischen Laboratorium ein treffliches Hilfsmittel zur Demonstration der elektrischen Wellen bildet, so liegt doch ihr Hauptwert unzweifelhaft auf der praktischen Seite. Der hohe Empfindlichkeitsgrad des Instruments lässt die störende Wirkung unerwünschter Nebenstrahlen nur bei Befolgung aller Vorsichtsmassregeln mit Sicherheit eliminieren; zudem ist eine quantitative Beobachtung von vornherein der Wirkungsart des Fritters wenig angemessen. Trotz dieser ungünstigen Vorbedingungen sind Bestimmungen von Wellenlängen und Brechungsquotienten oder auch die Feststellung der Beugung und Doppelbrechung elektrischer Strahlen sowie namentlich Absorptionsversuche auf Grund des Verhaltens loser Kontakte erfolgreich durchgeführt worden. Ist somit die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit des Fritters im ganzen eine beschränkte, so sichern ihm die weitgehenden Erfolge auf dem Gebiete der Funkentelegraphie, die noch neuerdings eine hoffnungsvolle Bereicherung erfahren haben (137), eine hervorragende Stelle in der Welt der Technik. Hier liegt die Bahn zu freier Bethätigung offen, wenn auch unüberwindliche Schranken vorerst der Theorie ein Halt gebieten. Dass aber dieser Stillstand kein dauernder sein wird, dafür bürgt das emsige Schaffen der Forscher, das eine endgültige Lösung des Kohärerproblems zuversichtlich erhoffen lässt. Für jetzt freilich müssen wir uns mit dem Bekenntnis begnügen:

Causa latet, vis est notissima.

1) Vgl. hierzu die aufklärenden Versuche von E. Marx, diese Zeitschr. **2**, 249, 1901. (Die Redaktion.)

1) Vgl. diese Zeitschr. **1**, 341, 1900.

Litteraturverzeichnis.

Abkürzungen.

A. Annalen der Physik und Chemie.
B. Beiblätter zu den Annalen.
B. A. Berliner Akademie, Sitzungsberichte.
B. G. Berliner Physikalische Gesellschaft, Verhandlungen.
W. A. Wiener Akademie, Sitzungsberichte.
E. T. Z. Elektrotechnische Zeitschrift.
N. R. Naturwissenschaftliche Rundschau.
P. Poske, Zeitschrift für den physikal. und chem. Unterricht.
P. J. Polytechnisches Journal.
P. N. Polytechnisches Notizblatt.
Ph. Physikalische Zeitschrift.
Z. Zeitschrift für physikalische Chemie.
C. R. Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences.
El. Éclairage électrique. — L. La lumière électrique.
G. Genève, Archives des sciences physiques et naturelles.
J. Journal de physique.
R. Revue des questions scientifiques.
R. G. Revue générale des sciences pures et appliquées.
E. The Electrician. — Ch. N. Chemical News.
Ph. M. Philosophical Magazine. — N. Nature.
Ph. R. Physical Review.
R. S. Royal Society of London, Proceedings.
N. C. Il Nuovo Cimento.
Ven. Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

I. Der Widerstand loser Kontakte im allgemeinen.

1.	Riess	A. 64. 50	1845	Über das Leitungsvermögen einiger Stoffe.
2.	Beetz	A. 111. 619	1860	Über die Elektrizitätsleitung durch Kohle und Metalloxyde.
3.	Varley	Brit. Assoc. Meeting Liverpool. Anhang, S. 28	1870	Über die Wirkung des Blitzes auf Telegraphendrähte.
4.	Braun	A. 153. 556	1874	Über die Stromleitung durch Schwefelmetalle.
5.	Müller	A. 154. 361	„	Über den Übergangswiderstand an den Berührungsstellen metall. Leiter.
6.	du Moncel	C. R. 81. 766	1875	Über die elektrische Leitungsfähigkeit schlechter Leiter.
7.	Braun	A. 1. 95	1877	Über Abweichungen vom Ohm'schen Gesetz.
8.	Edison	N. 18. 368. P. J. 229. 226	1878	Das Tasimeter.
9.	Hughes	R. S. 27. 361. Ch. N. 37. 197	„	Über die Wirkung von Schallwellen auf die Intensität eines galvanischen Stromes.
10.	Lüdtge	P. N. 34. 97	„	Das Universaltelephon.
11.	du Moncel	C. R. 87. 131 u. 87. 189	„	Intensitätsänderung des elektrischen Stromes durch Druck.
12.	Bidwell	Ph. M. 13. 347	1882	Der Einfluss der Temperatur auf den elektrischen Widerstand einer Mischung von Schwefel und Kohle.
13.	„	R. S. 35. 1	1883	Über den elektrischen Widerstand von Kohlenkontakten.
14.	Boekmann	A. 23. 651	1884	Über den elektrischen Widerstand des Mikrophonkontaktes während der Bewegung.
15.	Auerbach	A. 28. 604	1886	Über die Elektrizitätsleitung von Metallpulvern.
16.	Bellati, Lussana	Ven. 6. 19	1888	Über den Durchgang elektrischer Ströme durch schlechte Kontakte.
17.	Vicentini	L. 49. 281	1893	Über den Einfluss der Gasatmosphäre auf den Berührungswiderstand zweier Metalle.
18.	Branly	C. R. 120. 869	1895	Elektrischer Widerstand beim Kontakt zweier Metalle.
19.	Salvioni	Acad. Perugia 9. 3 E. T. Z. 19. 144	1897 1898	Über den Durchgang der Elektrizität durch äusserst kleine Unterbrechungen.
20.	Branly	C. R. 127. 219. J. 8. 21	1898 1899	Elektrischer Widerstand beim Kontakt zweier Metallscheiben.
21.	A. Meyer	A. 66. 760	1898	Über den elektrischen Widerstand von Stahlkugeln.
22.	Streintz	W. A. 109. 221. A. 3. 1	1900	Die elektrische Leitfähigkeit von gepressten Pulvern.

II. Widerstandsänderungen durch elektrische Einflüsse.

23.	Munk af Rosenschöld	A. 34. 437	1835	Versuche über die Fähigkeit starrer Körper zur Leitung der Elektrizität.
24.	„	A. 43. 193	1838	Untersuchungen über Elektrizität.
25.	Hughes	E. T. Z. 20. 386. Fahie, Wireless tel. D. S. 289	1879	Versuche mit der Mikrophonröhre.
26.	Calzecchi	N. C. 16. 58	1884	Über die Leitfähigkeit von Metallfeilen.
27.	„	N. C. 17. 38	1885	desgl.
28.	„	N. C. 19. 24	1886	Über ein neues Seismoskop.
29.	Branly	C. R. 111. 785 L. 40. 301 u. 40. 506	1890 1891	Veränderungen der Leitfähigkeit unter verschiedenen Umständen.
30.	„	C. R. 112. 90	1891	Veränderung der Leitfähigkeit isolierender Substanzen.
31.	Minchin	Ph. M. 31. 207. L. 39. 332	„	Photo-elektrische Versuche.
32.	Branly	J. 1. 459	1892	Elektrische Leitfähigkeit isolierender Körper.
33.	Minchin	E. 32. 122	1893	Die Wirkung der elektrischen Bestrahlung auf dünne metallische Häute.
34.	Aschkinass	B. G. 13. 103	1894	Über den Einfluss elektrischer Wellen auf den galvanischen Widerstand metallischer Leiter.
35.	Branly	C. R. 118. 384. L. 51. 526	„	Über die Leitfähigkeit leitender diskontinuierlicher Substanzen.
36.	Lodge	London	„	The work of Hertz S. 19. Microphonic detectors.
37.	„	Ph. M. 37. 94	„	Über das plötzliche Auftreten der Leitfähigkeit diskreter Metallteilchen.

38.	Minchin	Ph. M. 37. 90	1894	Die Wirkung der elektrischen Bestrahlung auf dünne metallische Häute.
39.	Aschkinass	N. R. 10. 59	1895	Über den Einfluss elektrischer Wellen auf den galvanischen Widerstand metallischer Leiter.
40.	Haga	A. 56. 571	„	Über den Einfluss elektrischer Wellen auf den galvanischen Widerstand metallischer Leiter.
41.	v. Lang	A. 57. 34	„	Beobachtung über die Widerstandsänderung der Kontakte zweier Leiter durch elektrische Bestrahlung.
42.	Lhuillier	C. R. 121. 345	„	Über die Leitfähigkeit der Gemische von Metallfeilen und Dielektricis.
43.	Lodge	El. 2. 135	„	Versuche zum Beweis der Maxwell'schen Lichttheorie (Vortrag zu Oxford).
44.	Mizuno	Ph. M. 40. 497	„	Bemerkung über das Stanniolgitter als Entdecker elektrischer Wellen.
45.	Aschkinass	A. 57. 408	1896	Zur Widerstandsänderung durch elektrische Bestrahlung.
46.	Child	Ph. R. 3. 387	„	Änderungen des Widerstands im Stanniol durch elektrische Wellen.
47.	Fromme	A. 58. 96	„	Über die Änderung der Leitfähigkeit durch elektrische Einflüsse.
48.	v. Gulik	Dissertation, Groningen. B. 20. 659 u. 21. 140	„	Über die Ursache der Widerstandsänderungen in mikroskopischen Kontakten.
49.	Mizuno	Ph. M. 41. 445	„	Das Stanniolgitter als Entdecker elektrischer Wellen.
50.	Vicentini	Ven. 7. 228. N. R. 11. 383	„	Das Verhalten diskontinuierlicher Leiter unter elektrischen Einflüssen.
51.	Appleyard	Ph. M. 43. 374	1897	Flüssige Kohärer und bewegliche Leiter.
52.	Auerbach	A. 64. 611	„	Über Widerstandsänderungen durch elektrische und akust. Schwingungen.
53.	Branly	C. R. 125. 1163	„	Die Leitfähigkeit der Radiokonduktoren.
54.	Calzecchi	N. C. 6. 214	„	Über den Metallpulveranalysator.
55.	Lodge	E. 40. 87	„	Geschichte des Kohärerprinzips.
56.	Arons	A. 65. 567	1898	Mikroskopische Beobachtungen von Wechselkontakten.
57.	Aschkinass	A. 66. 284	„	Theoretisches und Experimentelles über den Kohärer.
58.	Blochmann	Naturforschervers. Düsseldorf. II. S. 75	„	Zur Theorie des Branlyschen Rohres.
59.	Blondel	El. 16. 316	„	Über die Kohärer.
60.	Branly	El. 14. 78	„	Vergleich der Nervenleitung mit der diskont. elektrischen Leitung.
61.	„	R. 21. 19	„	Elektrische Leitfähigkeit der Radiokonduktoren.
62.	„	C. R. 127. 1206	„	Radiokonduktoren aus Gold- und Platinfeilicht.
63.	Dorn	A. 66. 146	„	Beobachtungen an Frittröhren.
64.	v. Gulik	A. 66. 136	„	Über die Ursache der von Branly entdeckten Widerstandsänderungen.
65.	Hemptinne	Z. 25. 284	„	Über die Zersetzung einiger Stoffe unter dem Einfluss elektrischer Schwingungen.
66.	Leppin	A. 65. 885	„	Wirkungen verschiedener Wellen auf den Kohärer.
67.	Malagoli	N. C. 8. 109	„	Photographische Untersuchungen an Metallpulvern.
68.	Tommasina	C. R. 127. 1014	„	Über die Adhärenz der Metallspäne unter elektrischen Einwirkungen.
69.	Veillon	G. 5. 416	„	Erfahrungen mit dem Kohärer.
70.	Aschkinass	A. 67. 842	1899	Über die Wirkung elektrischer Schwingungen auf benetzte Kontakte.
71.	Bose	E. T. Z. 20. 688. E. 43. 441. R. S. 65. 166	„	Die Kohärerwirkung verschiedener Metalle.
72.	Branly	C. R. 128. 1089	„	Radiokonduktoren aus Metallkugeln.
73.	„	J. 8. 274	„	Radiokonduktoren aus Metallscheiben.
74.	Broca	R. G. 10. 507	„	Die Organe der Telegraphie ohne Draht.
75.	Malagoli [der	N. C. 10. 279	„	Über die Wirkungsweise des Kohärers.
76.	Neugschwen-	A. 67. 430 u. 68. 92	„	Eine neue Methode, elektrische Wellen nachzuweisen.
77.	Schirmeisen	N. R. 14. 348	„	Zur Theorie der Kohärer.
78.	Smith	N. 60. 436	„	Ein Empfänger für Hertzsche Wellen.
79.	Sundorph	A. 68. 594	„	Über die Ursache zu der Veränderung der Leitungsfähigkeit eines Metallpulvers.
80.	„	A. 69. 319	„	Die Ursache der Veränderung des Leitungsvermögens von PbO_2.
81.	Tommasina	C. R. 128. 666	„	Über einen sehr empfindlichen Kohlenkohärer.
82.	„	C. R. 128. 1092	„	Über die Erzeugung elektrolytischer Ketten.
83.	„	C. R. 128. 1225. N. C. 10. 283	„	Über die Anwendung der magnetischen Wirkung beim Kohärer.
84.	„	C. R. 129. 40. N. C. 10. 223	„	Über die Natur und Ursache der Kohärererscheinung.
85.	Trowbridge	E. 43. 759	„	Quantitative Forschungen am Kohärer.
86.	Bose	R. S. 66. 452	1900	Über die Empfindlichkeit verschiedener Substanzen gegen elektrische Strahlen.
87.	Branly	C. R. 130. 1068	„	Widerstandsvermehrung der Radiokonduktoren.
88.	„	Ph. 1. 505	„	Die Radiokonduktoren (Bericht von Dr. Simon).
89.	Campanile, Ciomme	Ph. 1. 356	„	Beitrag zur Kenntnis der Kohärer.
90.	Drago	Acad. Catania (Sep.) B. 24. 1208	„	Untersuchungen über die Wirkung von Schallwellen auf den Kohärer.
91.	Guthe, Trowbridge	Ph. R. 11. 22	„	Über die Theorie des Kohärers.
92.	Härden	E. T. Z. 21. 272. P. 13. 291	„	Untersuchungen über die Wirkungsweise des Fritters.
93.	Lamotte	El. 22. 481	„	Kohärer oder Radiokonduktoren.
94.	Marcucci	N. C. 11. 173	„	Wirkung von schwachen Strömen auf den Kohärer.
95.	Mizuno	Ph. M. 50. 445	„	Über die Wirkungsweise der Kohärer.
96.	Tommasina	C. R. 130. 904. G. 9. 498	„	Über die Selbsteinstellung der Kohlenkohärer.

III. Theoretische und praktische Verwendung des Fritters.

97.	Croft	Chem. Soc. 68. 219	1893	Elektrische Strahlen in Kupferfeilspänen.
98.	Le Royer, van Berchem	G. 31. 558	1894	Messung der Wellenlänge durch die Widerstandsänderung metallischer Feilspäne.
99.	Thomson	E. 33. 304	„	Hertzsche Wellen im Laboratorium.
100.	Biernacki	A. 55. 599	1895	Eine einfache objektive Darstellung der Hertzschen Spiegelversuche.
101.	Branly	J. 4. 273	„	Anwendung der Feilichtröhren zum Studium der elektrischen Interferenzen.
102.	Bose	R. S. (Sep.)	1896	Über die Bestimmung der Wellenlänge elektrischer Strahlen durch ein Beugungsspektrum.
103.	Lampa	A. 61. 79	„	Über den Brechungsquotient einiger Substanzen für sehr kurze elektrische Wellen.
104.	v. Lang	A. 57. 430	„	Interferenzversuche mit elektrischen Wellen.
105.	Popoff	E. 40. 235. E. T. Z. 18. 797	„	Apparat zur Feststellung und Registrierung elektrischer Schwingungen.
106.	Bose	Ph. M. 43. 55	1897	Elektromagnetische Strahlung und die Polarisation der elektrischen Strahlen.
107.	„	C. R. 124. 676	„	Über einen vollständigen Apparat zur Untersuchung der elektrischen Wellen.
108.	Branly	C. R. 125. 939	„	Über die elektrische Leitfähigkeit diskontinuierlicher Substanzen in Bezug auf die Telegraphie ohne Draht.
109.	Brown	E. 40. 91	„	Die praktische Anwendung des Kohärers.
110.	Gutton	C. R. 125. 569	„	Über die Form der Kraftlinien in der Nähe eines Hertzschen Resonators.
111.	Marconi	E. T. Z. 18. 506. E. 39. 847. Fahie, Wirel. tel. S. 296		Patentschrift vom Juni 1896, veröffentlicht im August 1897.
112.	Slaby	Berlin	„	Die Funkentelegraphie.
113.	Behrendsen	A. 66. 1024	1898	Über die Benutzung des Kohärers zu Versuchen mit elektrischen Wellen.
114.	Cantor	W. A. 107. Abt. IIa. E. T. Z. 20. 223	„	Über die Entladungsform der Elektrizität in verdünnter Luft.
115.	Drude	A. 65. 481	„	Messung der elektrischen Wellenlängen mit Interferenzröhren.
116.	„	A. 65. 499	„	Absorption elektrischer Wellen durch Wasser.
117.	Ducretet	C. R. 126. 1266	„	Über die Telegraphie ohne Draht mit der Branlyschen Röhre.
118.	Gutton	G. 6. 549	„	Über die elektromagnetischen Schirme.
119.	Hull	E. 40. 357. Ph. R. 5. 231	„	Der Kohärer im Studium der elektrischen Wellen.
120.	Latrille	A. 65. 408	„	Über die elektrodynamischen Spaltwirkungen.
121.	Murani	N. C. 8. 36	„	Studium der elektrischen Wellen mit dem Kohärer.
122.	Pasquini	N. C. 7. 153	„	Über die Doppelbrechung der elektrischen Strahlen in den Krystallen.
123.	Voisenat	El. 14. 166 u. 14. 302	„	Geschichte der Telegraphie ohne Draht.
124.	Blondin	El. 18. 81 u. 18. 100	1899	Telegraphie mit Hertzschen Wellen. Synthon. System.
125.	Branly, Le Bon	C. R. 127. 43	„	Schutzwirkung der Metallhüllen.
126.	„ „	C. R. 128. 879. El. 19. 237	„	Über die Absorption elektrischer Wellen durch nichtmetallische Körper.
127.	Branly	C. R. 129. 672. El. 21. 317	„	Durchgang der Hertzschen Wellen durch Flüssigkeiten.
128.	Broca	Paris	„	La télégraphie sans fils.
129.	Fahie	London	„	A history of wireless telegraphy.
130.	Gutton	C. R. 128. 1508	„	Die Geschwindigkeit elektrischer Wellen in Luft und längs Drähten.
131.	Mac Lean	Ph. M. 48. 115	„	Geschwindigkeit elektrischer Wellen in der Luft.
132.	Lodge	London	„	Signalling across space without wires. (3. Auflage von The work of Hertz.)
133.	„	El. 19. 28 u. 19. 61	„	Die Telegraphie durch elektromagnetische Induktion.
134.	Voisenat	El. 19. 23 u. 19. 52	„	Die Telegraphie ohne Draht.
135.	Blondel, Dobkévith	C. R. 130. 1123	1900	Über die Empfindlichkeit der Kohärer bei der drahtlosen Telegraphie.
136.	Tissot	C. R. 130. 902 u. 130. 1386	„	Über die Anwendung neuer Radiokonduktoren für die Telegraphie ohne Draht.
137.	Slaby	E. T. Z. 22. 38.	1901	Abgestimmte und mehrfache Funkentelegraphie. (Nach einem Vortrage zu Berlin am 22. Dezember 1900.)

(Eingegangen 16. Februar 1901.)

VORTRÄGE UND DISKUSSIONEN VON DER 72. NATURFORSCHERVERSAMMLUNG ZU AACHEN.

E. Lecher (Prag), Der Faradaysche Rotationsversuch und die unipolare Induktion.

Den Vortrag vgl. diese Zeitschrift **2**, 62, 1900.

Diskussion.

W. König (Greifswald). Ich möchte mich zunächst dagegen verwahren, bei dieser Gelegenheit als Vertreter der alten Fernwirkungstheorie ausgespielt zu werden. Um einen Streit der alten und der neuen elektrischen Theorien handelt es sich in dem vorliegenden Falle gar nicht, sondern nur um die Fassung der elementaren Darstellung, wie sie in den Lehrbüchern von den unipolaren Induktionsversuchen ge-

geben wird. Die Streitfrage selbst ist in der Hauptsache wohl ein Streit um Worte; denn die experimentellen Thatsachen sind ja klar, und ich glaube, dass jede der beiden Darstellungsweisen, wenn sie nur konsequent und vollständig durchgeführt wird, zum richtigen Resultate führen wird. Eben darum muss ich aber entschieden bestreiten, dass irgend einer dieser Versuche für eine der beiden Anschauungen entscheidend sein könnte. Ich glaube, das in meiner Abhandlung in den Annalen nachgewiesen zu haben, und möchte hier nur noch einmal betonen, dass man bei der üblichen Darstellung nicht nur die Wirkung des Stromes auf den Pol, sondern auch die Rückwirkung des Poles auf den Strom in Rücksicht nehmen muss. Thut man das, so kommt man nach meiner Ansicht immer auf das richtige Resultat. Das im einzelnen auszuführen würde hier wohl zu weit führen.

Lecher. Ich stimme nicht mit Herrn König überein, ich glaube, dass seine Darstellungsweise zu Schwierigkeiten führt.

Warburg (Berlin). Ich habe auch die Vorstellung von Herrn Preston gelesen, dass, wenn ein Magnet um seine Achse rotiert, dann die Kraftlinien mit rotieren. Das erscheint mir ganz unmöglich. Die Kraftlinie giebt doch nur die Richtung der Kraft an, und wie kann diese rotieren, wenn die Kräfte überall ungeändert bleiben? Die Faradaysche Anschauung scheint mir hier ganz zwingend.

Lorentz (Leiden). Die Frage, ob die Kraftlinien rotieren, kann nur Bedeutung haben, wenn man sich eine bestimmte Vorstellung von der Kraftlinie macht; wenn sie nur die Richtung der Kraft angeben soll, so steht es natürlich, wenn das Feld um die Achse herum symmetrisch ist, frei, die Linien mit rotieren zu lassen, oder nicht. Wenn man aber der Kraftlinie eine gewisse Selbständigkeit zuschreibt, wie z. B. in der Theorie der elektrischen Kraftlinien von J. J. Thomsen, so könnte die Rotation eine Bedeutung haben.

Warburg. Es wäre mir sehr interessant, irgend etwas, was einer solchen selbständigen Bedeutung der Kraftlinien ähnlich wäre, kennen zu lernen.

Lorentz. Ich habe die Vorstellung von Thomson, die sich übrigens auf elektrische Kraftlinien bezieht, nicht so gegenwärtig, dass ich dieselbe genau auseinandersetzen könnte.

Sommerfeld (Aachen). Ich habe bei Thomson nicht verstanden, wie er eine Kraftlinie so charakterisieren und benennen will, dass er sie immer als dieselbe wiedererkennen kann.

Mie (Karlsruhe). Man fasst das magnetische Feld auf als die Summe eines Zustandes im Äther und eines Zustandes in der Materie. M. E. müsste man sagen, wenn sich Materie bewegt, bewege sich der an sie gebundene Teil der Kraftlinien mit, während der Teil, der dem Äther angehört, ruht. Wenn sich z. B. Eisen bewegt, so bewegt sich in seinem Innern nahezu das ganze Kraftfeld mit, während es aussen in Ruhe ist, so dass also an der Grenzfläche eine Scherung der Kraftlinien eintritt.

Lecher. Ich meine, physikalisch ist es nicht gleichgültig, ob die Kraftlinien sich mit bewegen oder nicht. Stehen sie fest, so schneidet der Magnet bei einer Rotation die Kraftlinien und ladet sich elektrostatisch. Wenn ich einen Magneten tordiere, was wird da mit den Kraftlinien?

Reinganum (Münster). Ergiebt sich nicht vielleicht aus der Theorie der bewegten Körper eine Aussage über die Bewegung der Kraftlinien? Ob da nicht vielleicht ein Einfluss des Verhältnisses der Geschwindigkeit zur Lichtgeschwindigkeit herauskommt?

Lorentz. Wenn man die Theorie entwickelt, so nähert man sich der älteren Clausiusschen Theorie. Gerade über die Erscheinungen der unipolaren Induktion hat früher eine Diskussion stattgefunden, ob sie besser nach der Clausiusschen oder nach der Weberschen Theorie zu erklären sind, und es hat sich schliesslich herausgestellt, dass beide Theorien in gleich guter Weise ausreichen. — Was nun die Frage des Herrn Reinganum betrifft, so möchte ich sagen: wenn der Äther ganz in Ruhe bleibt, und die Kraftlinie nur die Richtung der magnetischen Kraft bestimmen soll, so kann ich natürlich willkürlich sagen, ich lasse sie feststehen, oder ich kann sie sich drehen lassen. Ich glaube, da hängt viel von der willkürlichen Festsetzung ab, was man eigentlich unter Kraftlinien verstehen will.

Reinganum. Es kommt doch bloss darauf an, ob unter Umständen Induktionswirkungen durch die Drehung der Kraftlinien hervorgerufen werden. Es hat also die Frage vielleicht doch eine physikalische Bedeutung.

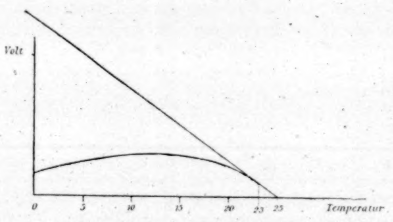
Lorentz. Das kommt darauf an, ob man Induktion immer mit Kraftlinien zusammenbringen will; da ist also doch immer etwas Willkürliches.

(Von den Beteiligten durchgesehenes Stenogramm von B. Borchardt.)

Emil Cohen (Amsterdam), Über die Unbrauchbarkeit der Weston-Kadmiumelemente als Normale der elektromotorischen Kraft.

Zur Bestimmung der Wärmetönung, welche eintritt, wenn dem in den Weston-Elementen benutztem Amalgam $Cd : Hg = 1 : 6$ ein *g*-

Atom Cd entzogen wird, wurde die elektromotorische Kraft einiger Elemente vom Schema Cd — verdünnte $CdSO_4$ + Lösung — Cd-Amalgam (14,3 Proz. Cd) nach der Poggendorffschen Kompensationsmethode gemessen. Es zeigt sich, dass verschiedene Elemente bei 25^0 gut miteinander übereinstimmende Mittelwerte von 0,04993 Volt liefern, während bei 0^0 entweder der Wert von 0,05576 oder 0,05092 Volt erhalten wird. Diese Beobachtung führt zur Vermutung, dass das im Element benutzte Cd-Amalgam in einer stabilen und metastabilen Modifikation existiere. Zur genaueren Feststellung wurden zwei Elemente, deren elektromotorische Kraft bei 0^0 um 5 Millivolt verschieden war, zwischen 0 und 25^0 gemessen und geben die erhaltenen Werte folgendes graphische Bild.



Das untersuchte Cd-Amalgam kann also unterhalb 23^0 in zwei verschiedenen Modifikationen bestehen. Wie weiterhin angestellte Versuche lehren, gilt die Formel von Jaeger und Wachsmuth

$$E_t = E_{20} - 3.8.10^{-5}(t-20) - 0{,}065.10^{-5}(t-20)^2$$

nur für metastabile Elemente.

Die Formel, welche von der Reichsanstalt gegeben worden ist für die elektromotorische Kraft der Weston-Elemente in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur, verliert somit, mit Hinsicht auf die Metastabilität der benutzten Kadmiumamalgamelektroden ihren Wert und ist nur brauchbar zwischen 23 und 26^0 (bis 26^0 gilt nur die Temperaturformel der Reichsanstalt).

Das gleiche gilt für die Elemente, die von der European Weston Electrical Instrument Co. geliefert werden, d. h. für Elemente von dem Schema

Cd-Amalgam — Kadmiumsulfatlösung — $HgSO_4$ — Hg gesättigt bei 4^0

S. Oppenheimer.

(Eingegangen 25. Januar 1901.)

Diskussion.

Quincke (Heidelberg): Hat der Vortragende auf die Existenz der metastabilen Zustände geschlossen bloss aus dem elektromotorischen Verhalten oder noch aus anderen physikalischen Eigenschaften?

Cohen: Ich habe mich auch der dilatometrischen Methode bedient.

Quincke: Haben Sie gefunden, dass diese metastabilen Zustände der Amalgame durch Impfen oder Kontakt mit andern in stabile überzuführen waren?

Cohen: Darüber liegen keine Versuche vor.

Quincke: Es besteht die Möglichkeit, dass das Verhalten ein anderes würde, wenn man das Kadmium-Amalgam in Kontakt mit einem Platindraht brächte. Haben Sie das beobachtet oder halten Sie das für möglich?

Cohen: Das ist wohl nicht nötig; denn es wird ja auch so schliesslich konstant.

Quincke: Ich habe nicht das Glück gehabt, dass bei den Clark-Elementen diese konstant geworden sind. Vielleicht liegt das auch an mir, dass ich nicht so genau arbeite, wie vielleicht andere Herren. Es wäre möglich, dass auch die Inkonstantheiten bei den Clark-Elementen daher rührten. Allerdings habe ich stets mit sehr verdünnten oder sehr konzentrierten Lösungen gearbeitet.

Warburg (Berlin): Das Kadmium-Element ist nach den Ausführungen des Vortragenden bei 23^0 doch ein Normalelement, und das ist nicht unwichtig. Wie verhält es sich nun bei 18^0, einer Temperatur, die man doch leicht haben kann?

Cohen: Die Abweichung würde sein 3 bis 4 Zehntel Millivolt.

Warburg: Das käme praktisch schon wenig in Betracht, das wäre $^1/_2$ pro Mill. Das praktische Resultat wäre also, dass man es bei 18^0 etwa brauchen kann, und dann darf man nicht sagen, es ist unbrauchbar, wie die Überschrift des Vortrags lautet.

Cohen: Sie haben Recht, bei 23^0 und oberhalb dieser Temperatur ist es gut zu brauchen. Aber die Frage ist doch, man will ein Element haben, das besser ist, als das Clark-Element. Will man es bei 18^0 benutzen, so besteht die Schwierigkeit, dass dann sich das metastabile Amalgam wieder bildet. Man müsste es immer wieder erst auf 23^0 erwärmen und längere Zeit auf 23^0 halten.

Warburg: Ich meine aber, die Unterschiede sind zu vernachlässigen; man kann es so, wie es ist, bei 18^0 benutzen.

Cohen: Ja wohl.

(Von den Beteiligten durchgesehenes Stenogramm von B. Borchardt.)

REFERATE.

Geophysik.

Besorgt von Prof. Dr. **E. Wiechert.**

A. Schuster, Das Periodogramm der magnetischen Deklination nach den Greenwicher Beobachtungen der Jahre 1871—95. Cambridge, Phil. Trans. **18**, 107—135, 1899.[1])

Der Titel vorliegender Arbeit verrät nur dem engeren Fachmanne, der die früheren diesbezüglichen Betrachtungen Schusters kennt, was sie enthält. Wenn sie auch in erster Linie für die Kreise bestimmt ist, welche sich mit der Erforschung der physikalischen Natur geophysischer periodischer Erscheinungen beschäftigen, hat sie doch auch nach zwei anderen Richtungen hin eine besondere Bedeutung, und zwar eine rein physikalische wegen ihrer Analogie mit der Intensitätsverteilung im Spektrum und eine mathematische wegen der eigenartigen Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Die meisten geophysikalischen Beobachtungsreihen haben in dem rohen Zustande, wie sie die blossen Mittelwerte ergeben, nicht die Eigenschaft, dass ihr Mittel der wahrscheinlichste Wert ist. Es sind oft Einflüsse vorhanden, die einseitig wirken, nur zeitweilig vorhanden (sogen. diskontinuierliche Verläufe) und von geringer Regelmässigkeit sind. Die sonst so ausgesprochene Periodizität der Variationen kann dadurch nach zwei Richtungen entstellt werden: es wird die Amplitude und es wird die Periodenlänge „deformiert" (letzterer Ausdruck, um nicht mit dem Begriff „Störung" in Konflikt zu kommen). Es ist die Aufgabe, die wahrscheinlichsten Werte beider zu ermitteln und zwar unabhängig vom Gaussischen Fehlergesetz.

Hierzu führt Schuster den Begriff des „Periodogramms" ein.

Die Koeffizienten einer Funktion, die sich überhaupt nach Fourier entwickeln lässt, sind u. a. eine Funktion der zu Grunde gelegten Periode. Wählt man die Form der Reihe, wo Sinus und Kosinus der Vielfachen des Winkels auftreten, so geben die zu einem Vielfachen gehörigen beiden Koeffizienten ein Charakteristikum für die Welle der betreffenden Ordnung ab. Ist die Ordnung durch n bezeichnet und τ eine (schon genährte) beliebige Periode, T ein variabeles Zeitstück, so ist bei einer Periode $\tau + nT$

$$\tfrac{1}{2}\, n\, T A = \int_{\tau}^{\tau + nT} f(t) \cos \varkappa t \, dt$$

$$\tfrac{1}{2}\, n\, T B = \int_{\tau}^{\tau + nT} f(t) \sin \varkappa t \, dt$$

wo A und B die Koeffizienten.

Für eine bestimmte Ordnung ist n konstant, A und B sind also nur Funktionen von $\tau + nT$, d. h. von T.

Schuster betrachtet nun die Funktion

$$R^2 = A^2 + B^2.$$

Ist S^2 das Mittel von R^2 für alle T und zieht man mit S^2 als Abscisse und T als Ordinate eine Kurve, so nennt diese Schuster den „Periodograph" und den Flächeninhalt zwischen ihm und der T-Achse das „Periodogramm". Dieser Periodograph entspricht vollkommen der Verteilung der Amplitude in der Fokalebene im Spektrum homogenen Lichtes.

Auf dies sei hier zunächst eingegangen. Hierzu sei $f(t)$ eine einfache Welle $f(t) = \cos (gt + \delta)$. In diesem Falle nimmt R die Gestalt an

$$R = \frac{2}{g^2 - \varkappa^2} \sin \tfrac{1}{2} g \left[2 (g^2 + \varkappa^2) + 2 (g^2 - \varkappa^2) \cos 2b \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Nun hat man das Mittel von R^2 für alle τ zu bilden; führt man dann noch ein $\gamma = \pi n \frac{g - \varkappa}{\varkappa}$ so ergiebt sich S nach

$$S = \frac{\sqrt{2 (g^2 + \varkappa^2)}}{g + \varkappa} \; \frac{\sin \gamma}{\gamma},$$

was nur dann beträchtlichen Wert hat, wenn g und $\varkappa$ wenig voneinander verschieden sind. Es ist dann

$$S = \frac{\sin \gamma}{\gamma}$$

zu setzen. Diese selbe Formel giebt aber die Verteilung der Amplitude im Spektrum von homogenem Licht, das durch ein Prisma oder ein Gitter analysiert wird. Es tritt statt der Ordnung n der Welle die Anzahl der Linien im Gitter auf. Geradeso also, wie homogenes Licht im Spektrum inhomogen erscheint, so stellen sich bei der harmonischen Analyse periodischer Erscheinungen mehrere Periodenlängen heraus mit Maximis, die in der Nähe des Hauptextrems liegen. Ist dies auch nur eine Analogie, so eröffnet sie doch einen neuen Gesichtspunkt, von dem aus man das Arbeiten der Fourierschen Reihe bei der Darstellung von Beobachtungen betrachten kann. —

Geophysikalische Beobachtungen bestehen meist aus N getrennten, äquidistanten Werten. Folgen dieselben dem Fehlergesetz, so ist die

1) Vgl. hierzu diese Zeitschr. **2**, 363, 1901.

Wahrscheinlichkeit, dass ein Wert zwischen β und $\beta + d\beta$ liegt $\frac{2\,Nh}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\beta^2} d\beta$ und für diesen Fall ist der Periodograph $S^2 = \frac{2}{Nh^2}$, d. h. eine zur Periodenachse parallele Gerade. Aber, wie gesagt, ist das Fehlergesetz in den meisten Fällen nicht erfüllt, dann ermöglicht das Periodogramm, die wahren von den Interferenzwellen zu trennen. Die Ordinaten des Periodogramms sind nämlich von dem Zeitintervall, über das die Integration erstreckt ist, nur dann unabhängig, wenn die Periode eine wahre, dagegen umgekehrt mit T variabel, wenn die Periode lediglich eine Rechengrösse ist.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Fourierscher Koeffizient zwischen ϱ und $\varrho + d\varrho$ liegt, ist $Nh^2 e^{-\frac{1}{2}Nh^2\varrho^2} \varrho d\varrho$ und mithin der wahrscheinlichste Wert für sein Quadrat

$$\int_0^\infty \varrho^2 Nh^2 e^{-\frac{1}{2}Nh^2\varrho^2} \varrho\, d\varrho = \frac{2}{Nh^2},$$

also definitionsgemäss $= S^2$. Nennt man diese Wahrscheinlichkeit E, so ist die, dass ϱ^2 $\varkappa$ mal grösser ist, gleich $e^{-\varkappa}$ und zwar auch ohne Gültigkeit des Fehlergesetzes. Dies giebt für das praktische Rechnen das Mittel an die Hand, die Realität eines gewissen Amplitudenwertes und damit der zu seiner Berechnung zu Grunde gelegten Periode zu kritisieren. Es muss eben die Wahrscheinlichkeit für $\varkappa S^2$, die $e^{-\varkappa}$ ist, in einem Masse von der theoretischen verschieden sein, das den Anforderungen genügt. Ist man mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{1000}$ zufrieden, so mag die Realität bei einem Werte für ϱ^2 beginnen, der 7 mal den wahrscheinlichen übertrifft.

Das ist in den grossen Grundzügen das Verfahren, mit dessen Hilfe Schuster die Darstellung durch Fouriersche Reihen zu einer sinngemässen machen will. Ihre Anwendung in der Praxis findet sie dort, wo die Länge der zu Grunde zu legenden Periode nur genähert bekannt ist. Es sind dies in erster Linie geophysikalische Variationen, die mit der Sonnenrotation oder der Sonnenfleckenperiode zusammenhängen, dann aber auch solche, wo eine beeinflussende Urperiode nicht bekannt ist, wie z. B. Klimaschwankungen, Bewegungen der Erdachse, säkulare Variationen u. a. m.

In vorliegender Arbeit wird aufs neue gezeigt, dass für den täglichen Verlauf der Variation der Deklination eine reale Abhängigkeit von der Sonnenrotation nicht festzustellen ist (vgl. diese Zeitschr. 2, 108, 1900), dagegen aber eine mit der Mondrotation. A. Nippoldt jun.

(Eingegangen 30. Januar 1901.)

Technische Mechanik.

Besorgt von Prof. E. Meyer.

J. J. Guest, Über die Festigkeit dehnbarer Materialien bei zusammengesetzter Beanspruchung. Philosophical Magazine, Juli 1900.

Der Verfasser untersucht dünnwandige Rohre aus Stahl, Kupfer und Messing von 32 mm Dchm. im Mittel und 0,6 bis 0,9 mm Wandstärke auf ihr Verhalten an der Fliessgrenze, wenn sie folgenden Spannungen unterworfen sind:

Zug allein, Torsion allein, Innendruck allein, Zug und Torsion, Torsion und Innendruck, Zug und Innendruck. Verfasser geht von der Ansicht aus, dass das Verhalten der Materialien an der Fliessgrenze den besten Anhalt für Festigkeitsrechnungen bietet, indem er annimmt, dass das Hookesche Gesetz bei vorzüglich homogenem Material bis zur Fliessgrenze gelten müsse, und dass das Aufhören der Proportionalität vor derselben lediglich auf verfrüht eintretende lokale Fliesserscheinungen zurückzuführen sei. Um nun eine möglichst gleichmässige Verteilung der Spannung über den Querschnitt, insbesondere auch bei Torsionsbeanspruchung, herbeizuführen, wählt Guest als Versuchskörper dünnwandige Rohre.

Das Drehmoment wird durch Gewichte, die an einem doppelarmigen Querhebel wirken, in der Weise hervorgerufen, dass das gleichzeitige Auftreten eines Biegungsmomentes möglichst vermieden wird, da schon ein sehr geringer Betrag desselben die Spannungsverteilung sehr ungünstig beeinflussen würde. Zur Messung der Formänderungen bedient sich der Verfasser dreier eigens konstruierter Spiegelablesevorrichtungen, die eine ausserordentlich grosse Genauigkeit der Ablesungen zulassen; zur Messung der hohen Flüssigkeitsdrucke im Innern der Rohre, bezw. zur Kontrolle der käuflichen Manometer dient ein ebenfalls neu konstruiertes Spiralrohrmanometer.

Als Resultat der Versuche mit Stahlrohren ergab sich folgendes:

Die Fliesserscheinung hängt weder von der grössten Hauptspannung, noch von der grössten Hauptdehnung ab, sondern tritt ein, wenn die aus den aufgebrachten Belastungen zu berechnende grösste Schubspannung, bezw. die dadurch hervorgerufene Schiebung einen gewissen Höchstwert erreicht; die grösste Schubspannung und die grösste Schiebung sind einander proportional.

Das Verhältnis von Torsionsspannung und Zugspannung, welche allein wirkend an der Fliessgrenze liegen, war im Mittel 0,52.

Bei Zugbeanspruchung in zwei Richtungen (z. B. bei Zug und Innendruck) ist die kleinere der beiden Hauptspannungen ohne merklichen

Einfluss auf die Fliessgrenze. Bei den Kupfer- und Messingrohren ist die Fliessgrenze sehr verschleiert, doch scheint auch für diese Materialien das Gesetz zu gelten, dass das Eintreten des Fliessens von einer gewissen Höhe der maximalen Schubspannung abhängig ist.

Bemerkenswert ist, dass auf dieser Grundlage das ideelle Biegungsmoment für den Fall gleichzeitiger Biegung und Drehung den Wert $\sqrt{M_b^2 + M_d^2}$ annimmt, also nicht unerheblich grösser ist als das übliche $\frac{3}{8} M_b + \frac{5}{8}\sqrt{M_b^2 + M_d^2}$, welches auf Grund der Anschauung gewonnen ist, dass das Material nur eine gewisse maximale Dehnung erfahren darf. P. Roth.

(Eingegangen 15. Januar 1901.)

BESPRECHUNGEN.

Wilhelm Zenker, Lehrbuch der Photochromie (Photographie der natürlichen Farben). Neu herausgegeben von Prof. Dr. B. Schwalbe. Mit dem Bildnis des Verfassers und einer Spektraltafel. XIII u. 157 Seiten. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. 1900. Preis M. 4.—.

Die Neuauflage des bisher schwer zugänglichen Zenkerschen Lehrbuches wird von allen mit freudigem Danke begrüsst werden, welche sich mit dem auf photographischem Gebiet im Vordergrunde des Interesses stehenden Problem der Wiedergabe der natürlichen Farben beschäftigen. Zenkers Buch ist nicht nur in praktischer Hinsicht — wegen der zahlreichen, auf eigene Erfahrung gestützten Anweisungen zur Herstellung von Photochromien —, sondern auch aus theoretischen und historischen Gründen für Physiker und Photochemiker in gleicher Weise interessant: gebührt doch Zenker das Verdienst, die Theorie der Entstehung von Farben durch stehende Lichtwellen aufgestellt zu haben, welche, nach Jahrzehnte langer Nichtbeachtung, durch Wieners grundlegende Arbeiten und durch die sich an diese anschliessenden wichtigen Untersuchungen von Lippmann, Meslin, Neuhauss u. a. zu Ehren gekommen ist, wenn sie auch — besonders auf Grund der Studien Wieners über Körperfarben — in manchen Punkten modifiziert und erheblichen Einschränkungen unterworfen werden musste. — Prof. Krech hat dem Zenkerschen Lehrbuch einen Lebenslauf und ein Verzeichnis der sich auf zoologischem, physikalischem und meteorologischem Gebiet bewegenden zahlreichen wissenschaftlichen Abhandlungen des Verfassers, Oberlehrer Tonn, eine sorgfältig bearbeitete Übersicht über die Weiterentwickelung der Photochromie seit 1868 beigegeben. — Möge durch die Neuauflage des Zenkerschen Buches dem 1899 verstorbenen verdienstvollen Forscher, der trotz schwerer Lebenskämpfe stets von selbstlosem, wissenschaftlichem Streben erfüllt war, ein dauerndes Denkmal geschaffen sein! K. Sch.

(Eingegangen 26. Februar 1901.)

Personalien.

Der Professor der Physik an der Universität Marburg Geheimrat Professor Dr. Franz Emil Melde ist am 17. März im 70. Lebensjahr verstorben. (Geboren 11. März 1832 zu Grossenlüder bei Fulda.)

Aus Anlass des achtzigsten Geburtstages des Prinzregenten Luitpold von Bayern wurde dem Direktor der Technischen Hochschule in München, Professor der Mathematik Dr. Walter Dyck der persönliche Adel und dem ordentlichen Professor der Maschinenbaukunde an der Technischen Hochschule in München Otto v. Grove der Titel eines Geheimen Rates verliehen.

Geheimer Bergrat Professor der Physik Dr. Weisbach an der königlichen Bergakademie in Freiberg ist an Herzschlag gestorben.

Der Direktor der königlichen meteorologischen Zentralstation und Privatdozent an der Universität München Dr. Friedrich Erk ist zum Honorarprofessor in der philosophischen Fakultät ernannt worden.

Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1901.

Technische Hochschule Aachen.

Wüllner: Experimentalphysik II; Physik in mathemat und experimenteller Behandlungsweise, ausgewählte Teile; Übungen im physikalischen Laboratorium, a) für Elektrotechniker und Chemiker, b) für Physiker. — **M. Wien**: Experimentalphysik enz. Kurs; Theorie der Elektrochemie. — **Polis**: Meteorologie; Übungen im meteorologischen Observatorium; Meteorologische Technik. — **Grotrian**: Allgemeine Elektrotechnik; Theoretische Elektrotechnik; Elektrotechnisches Praktikum. — **Rasch**: Elektrische Starkstromanlagen; Elektrische Konstruktionsübungen; Elektr. Arbeitsübertragung. — **Herrmann**: Mechanische Technologie I und II; Fabrikanlagen und Arbeitsmaschinen. — **Junkers**: Arbeiten im maschinentechnischen Laboratorium. — **Köchy**: Lokomotivbau I und II; Eisenbahnmaschinenbau; Maschinenelemente; Eisenbahnwagenbau. — **Lüders**: Maschinenkunde (f. Berg- und Hüttenleute), I und II. — **Lynen**: Maschinenbau; Maschinenkonstruieren, a) für Maschineningenieure, b) für Elektrotechn. — **Pinzger**: Theoretische Maschinenlehre I und II; Kinematik. — **Bredt**: Experimentalchemie: Organischer Teil; Organisches Praktikum. — **Classen**: Chemie der Metalle; Anorganisches Praktikum, Praktikum für qualitative und quantitative Analyse, spez. analytische Methoden, quantitative Analyse durch Elektrolyse, Mass-, Gas-, Spektralanalyse, Darstellung anorganischer Präparate, Ausführung selbständiger wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete der analytischen und anorganischen Chemie; Elektrochemisches Praktikum, Darstellung von Chemikalien mittels Elektrolyse, Galvanoplastik u. s. w.; Ausführung selbständiger wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrochemie. — **Stahlschmidt**: Technische Chemie; Entwerfen chemischer Fabrikanlagen; Chemisch-technisches Praktikum. — **Danneel**: Elektrochemie II; Repetitorium der Elektrochemie. — **Jürgens**: Höhere Mathematik II mit

Übungen; Algebraische Analysis; Mathematisches Seminar. — **Kötter**: Darstellende Geometrie; Elemente der darstellenden Geometrie. — **v. Mangoldt**: Höhere Mathematik I, mit Übungen; Elemente der analytischen Geometrie, der Differential- und Integralrechnung mit Übungen. — **Sommerfeld**: Mechanik I und II. —

Universität Basel.

Hagenbach-Bischoff: Experimentalphysik I, 6; Behandlung physikalischer Aufgaben im mathematischen Seminar, 2 *g*; Übungen im physikalischen Laboratorium (mit Veillon), 2. — **Von der Mühll**: Einleitung in die mathematische Physik, mit Übungen, 5; Ein Kapitel der mathematischen Physik, 4; Mathematisch-physikalische Übungen, 2 *g*. — **Veillon**: Repetitorium ausgewählter Kapitel der Experimentalphysik, 2. — **Kahlbaum**: Allgemeine physikalische Chemie I (mit histor. Einleitung), $1^1/_2$; Kolloquium über theoretische Chemie, 3 *g*; Physikalisch-chemisches Praktikum, tägl. — **Piccard**: Experimentalchemie I (anorganische Chemie), 5; Analytische Übungen (mit Fichter), 9; Organisches und anorganisches Vollpraktikum (mit Fichter), tägl. — **Nietzki**: Organisches Vollpraktikum (mit Rupe), tägl.; Organische Chemie mit besonderer Berücksichtigung der aromatischen Verbindungen, 3; Chemisches Kränzchen (mit Rupe), 1 *g*. — **Kreis**: Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, mit Übgn., 4; Technisch-analytisches Praktikum, tägl. — **Rupe**: Hydrozyklische Verbindungen, 1; Chemisches Kränzchen (mit Nietzki), 1. — **Fichter**: Stickstoffhaltige Ringe, 1 *g*; Organisch-chemisches Kolloquium, 1 *g*. — **Kinkelin**: Differential- und Integralrechnung II, 3; Algebraische Analysis, 3; Wahrscheinlichkeits- und Versicherungsrechnung, 3. — **Flatt**: Praktische Geometrie, 2. — **Riggenbach**: Luftelektrizität und Erdmagnetismus, 3; Astronomische Übungen, 2. —

Universität Berlin.

E. Warburg: Experimentalphysik II: Licht und Elektrizität, 5, Mathematische Ergänzungen, 1 *g*; Praktische Übungen im Laboratorium, a) für Geübtere, tägl., b) für Anfänger (mit Blasius), an zwei Nachmittagen, c) für Pharmazeuten (mit Starke), $3^1/_2$. — **Fock**: Einleitung in die Chemie und Physik, 1. — **Weinstein**: Grundlagen der Physik und Chemie, 1 *g*; Theorie der Gase, 3. — **Planck**: Mechanik deformierbarer Körper, 4, Mathematisch-physikalische Übungen, 1 *g*. — **Krigar-Menzel**: Theoretische Physik VI, 4, Übungen, 1 *g*. — **Behn**: Repetitorium der Experimentalphysik, 1. — **Neesen**: Mechanische Theorie der Wärme und Wärmeleitung, 4. — **du Bois**: Elektromagnetismus, 1 *g*. — **Aschkinass**: Elektrische und magnetische Messmethoden (mit Demonstration der Apparate), 2. — **Starke**: Elektrische Wellen (experimentell), 1 *g*. — **Pringsheim**: Physik der Sonne mit Experimenten, 1 *g*. — **Blasius**: Übungen im Anschluss an das physikalische Praktikum, 1 *g*; Praktisch-physikalische Übungen für Anfänger, 7; Praktisch-physikalischer Kursus für Mediziner, $3^1/_2$. — **v. Bezold**: Theoretische Meteorologie (Statik und Dynamik der Atmosphäre), 2; Meteorologisches Kolloquium, 1 *g*; Übungen im meteorologischen Institut, tägl. — **Assmann**: Die Meteorologie der höheren Atmosphärenschichten, 1 *g*. — **Less**: Praktische Witterungskunde, 2. — **Will**: Geschichte der Chemie, 2; Ausgewählte Kapitel der technischen Chemie, 1 *g*. — **v. Buchka**: Geschichte der Chemie, 2; Chemie der Nahrungsmittel, Genussmittel und Gebrauchsgegenstände, mit Berücksichtigung der einschlägigen Gesetzgebung, 4. — **P. Jacobson**: Besprechung chemischer Tagesfragen, 1. — **van't Hoff**: Ausgewählte Kapitel der physikalischen Chemie, 1 *g*. — **Meyerhoffer**: Lehre vom chemischen Gleichgewicht II, Lösungen, 1; Elektrochemie, 1. — **Jahn**: Thermochemie und thermodynamische Theorie chemischer Reaktionen, 3. — **Marckwald**: Stereochemie, 1. — **Gabriel**: Qualitative und quantitative Analyse, 2. — **Landolt**: Anorganische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen im zweiten chemischen Universitätslaboratorium, tägl.; Physikalisch-chem. Arbeiten (mit Jahn), tägl. — **Pinner**: Anorganische Experimentalchemie, 6; Organische Experimentalchemie, 4. — **Rosenheim**: Die Konstitution anorganischer Körper und ihre physikalischen Bestimmungsmethoden, 1 *g*; Anorganisch-chemisches Praktikum (mit Meyer), tägl.; Praktische Übungen in der Massanalyse, 3. — **H. Traube**: Mineralchemie, 1. — **R. J. Meyer**: Chemie der selteneren Elemente, mit Experimenten, 2; Übungen in der technischen Gasanalyse, 3. — **Fischer**: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen im ersten chemischen Universitätslaboratorium (mit Gabriel und Harries), tägl. — **Liebermann**: Organische Chemie II: Aromatische Reihe, Farbstoffe, Alkaloide u. s. w., 5; Leitung experimenteller organisch-chemischer Arbeiten (im organischen Laboratorium der technischen Hochschule), tägl. — **Buchner**: Einführung in die organische Experimentalchemie, 3; Prakt. Übungen im chemischen Laboratorium der Landwirtschaftlichen Hochschule, ganz- oder halbtägig. — **Harries**: Aromatische Experimentalchemie, 2. — **Wohl**: Chemie der Kohlehydrate, 1. — **W. Traube**: Über Alkaloide, 1. — **Emmerling**: Gärungschemie, 2. — **Thoms**: Über die Grundzüge der Nahrungsmittelchemie, mit Einschluss der Harnanalyse, $1^1/_2$; Pharmazeutische Chemie, organischer Teil, 4; Praktische Übungen im pharmazeutisch-chemischen Laboratorium, tägl. — **Wichelhaus**: Chemische Technologie I: Anorganische Stoffe, mit Experimenten und Exkursionen, 4; Übungen im technologischen Institut der Universität, tägl. — **Biedermann**: Techn. Chemie I: Anorganische Stoffe, 4. — **Schotten**: Kolloquium über ausgewählte Kapitel der physiologischen und technischen Chemie, 2 *g*. — **Pschorr**: Kolloquium über organische Chemie, 1. — **Hensel**: Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, 4; Wahrscheinlichkeitsrechnung, 2; Die Geometrie der Zahlen und ihre Anwendungen: Mathematisches Kolloquium, 2 *g*. — **Lehmann-Filhés**: Differentialrechnung, 4, Übungen, 1 *g*. — **Schwarz**: Integralrechnung, 4; Theorie der analytischen Funktionen I, 4; Über die Gauss'sche hypergeometrische Reihe, 2 *g*; Mathematische Kolloquien, 14 tg., 2 *g*. — **Knoblauch**: Theorie der Raumkurven, 1 *g*; Theorie der krummen Flächen, 4; Theorie der elliptischen Funktionen, 4. — **Fuchs**: Anwendungen der Theorie der elliptischen Funktionen, 3; Theorie der linearen Differentialgleichungen, 4. — **Frobenius**: Theorie der algebraischen Gleichungen II, 4. — **Hettner**: Über Fouriersche Reihen und Integrale, 2. — **Helmert**: Figur und Schwerkraft der Erde, 1; Theorie der Kartenprojektionen, 1 *g*. — **Förster**: Astrometrie und Theorie der Instrumente, mit abendlichen Übungen auf der Sternwarte, 4; Theorie der Fernrohre, 2 *g*; Seminarübung im wissenschaftlichen Rechnen, $1^1/_2$ *g*. — **Battermann**: Über Aquatoreal und Heliometer, für Vorgeschrittene, 1. — **Marcuse**: Die Fehler der Sinneswahrnehmungen bei astronomischen, physikalischen und anderen Messungen, erläutert durch Projektionsbilder, 1 *g*; Theorie und Anwendung astronomischer Instrum., besonders für die Zwecke geographischer Ortsbestimmungen, mit Demonstrationen, 2; Grundzüge der mathematisch-astronomischen Geographie und der nautischen Astronomie, mit Demonstrationen, 2; Astronomische Übungen und spezielle Demonstrationen auf der Sternwarte und in mechanisch-optischen Werkstätten, 2 mal. — **Scheiner**: Reduktion photographischer Sternaufnahmen, 1; Astrophysikalisches Kolloquium, 1 *g*. — **Bauschinger**: Über den Zusammenhang der astronomischen Konstanten, 1 *g*; Theorie der Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, 3; Interpolationsrechnung und mechan. Quadratur, $1^1/_2$ *g*. —

Technische Hochschule Berlin.

Paalzow: Experimentalphysik, 4; Physikalische Übungen, 4, desgl. für Praktikanten der chemischen Laboratorien, 2; Mathematische Physik, 2. — **Rubens**: Experimentalphysik, 4; Übungen im physikalischen Laboratorium (Physikalische Messungen), 4. — **Kalischer**: Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik I, 2 *g*; Elektromagnetismus und Induktion mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik, 4; Grundzüge der Elektrochemie, 2. — **Grunmach**: Magnetische und elektrische Masseinheiten und Messmethoden, 2; Physikalische Massbestimmungen und Messinstrumente, Übungen, 4. — **Gross**: Mechanische Wärmetheorie, 4; Thermochemie, 2; Einleitung in die Potentialtheorie, 2; Theorie des Galvanismus, 2. — **Servus**: Einführung in das Studium der Elektrotechnik, 2; Theorie und Berechnung von Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrom-Dynamos und Motoren, 4. — **Slaby**: Elektromechanik, 4; Ausgewählte Kapitel aus der Elektromechanik, 2; Übungen im elektrotechnischen Laboratorium (mit W.

Wedding), 36. — **Strecker**: Elektrotelegraphie, 2. — **W. Wedding**: Enzyklopädische Elektrotechnik, mit Einschluss der Elektrotelegraphie, mit Experimenten, 1; Elektrotechnische Messkunde, 2; Beleuchtungstechnik und Anlagen, 2. — **Kapp**: Bau der Dynamomaschinen und Transformatoren, 2, Übungen, 3. — **Klingenberg**: Projektierung elektrischer Anlagen, 2, Übungen, 3; Berechnung elektrischer Leitungsnetze, 2; Bau und Betrieb von Automobilfahrzeugen, 2. — **Rössler**: Übungen zur Wärmemechanik im elektrotechnischen Laboratorium, 18; Elektrische Bahnen, 2; Ausgewählte Kapitel der Elektrotechnik, 2; Fernleitung von Wechselströmen, 2. — **Fr. Vogel**: Blitzableiter und elektrische Sprengmethoden, 2. — **v. Knorre**: Analytische Chemie: Qualitative Analyse, 2; Praktische Arbeiten im elektrochemischen Laboratorium, tägl.; Angewandte Elektrochemie (Elektrometallurgie, Galvanoplastik und Galvanostegie, quantitative Analyse durch Elektrolyse), 4. — **Miethe**: Spektralanalyse, 2; Photochemie und photomechanische Prozesse, 2; Konstruktionstypen photographisch-optischer Instrumente, 1; Praktische Arbeiten im photochemischen Laboratorium, tägl.; Photographische Übungen in den gebräuchlichen Prozessen, 12; Lichtpausübungen, 2. — **Traube**: Thermochemie, 2; Physikalisch-chemische Übungen, 3. — **Josse**: Übungen im Maschinen-Laboratorium I, 1, Übungen, 4. — **Hörmann**: Mechanische Technologie I, 2, II b (Spinnerei, Weberei), 4; Werkzeugmaschinen, 2. — **Kammerer**: Maschinenlehre, 2, Übungen, 6; Hebemaschinen: Winden, Krahne, 4; Maschinenbau (mit Riedler), 3, Übungen, 4. — **W. Hartmann**: Kinematische Geometrie und Kinematik, 2; Ausgewählte Kapitel aus der angewandten Kinematik, 2. — **Leist**: Technik der Kälteerzeugg., 4; Mechanik I, (Mechanik des Massenpunktes; Statik starrer Körper mit Anwendung auf die einfachen Maschinen und Baukonstruktionen; Statik elastischer Körper, einschl. Festigkeitslehre), 4, Übungen, 2. — **Ludewig**: Wasserkraftmaschinen, Übungen, 4; Dampfkessel, 2, Übungen, 4. — **Martens**: Materialienkunde, mit Übungen in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt, spezieller Teil (selbständige Ausführung von Festigkeitsversuchen), 2, Übungen, 2. — **E. Meyer**: Mechanik I, 4, Übungen, 2. — **G. Meyer**: Eisenbahnmaschinenbau, insbesondere Lokomotiv- und Wagenbau, 4, Übungen, 4; Abriss der Verkehrsmittel auf Eisenbahnen u. s. w., 2; Maschinenkunde II, 2, Übungen, 3. — **Reichel**: Maschinenelemente, 8; Wasserkraftmaschinen, 4, Übungen, 4. — **Riedler**: Maschinenbau (mit Kammerer): Maschinenanlagen, spezieller Dampfmaschinenbau, Berg- und Hüttenwesenmaschinen, Wasserversorgung und Entwässerung, Fabrikanlagen, 3, Übungen, 4. — **Stumpf**: Dampfmaschinenbau, 2; Entwerfen von Dampfmaschinen, 4, Übungen, 4; Entwerfen von Arbeitsmaschinen, Übungen, 4. — **Wehage**: Angewandte Mechanik, 2. — **Heyn**: Die Zustandsänderungen der Metalle und Legierungen bei ihrer technischen Verarbeitung, mit Berücksichtigung der wichtigsten Ergebnisse der Metallmikroskopie, 2. — **Brinkmann**: Konstruktion der Kriegsschiffe, 2, Übungen, 2. — **Flamm**: Theorie des Schiffes II, 4, III, 2; Zeichnen und Entwerfen von Schiffen I, Übungen, 6; Entwerfen von Schiffen II, Übungen, 4; III, Übungen, 4. — **Görris**: Schiffskessel I, 2; Entwerfen von Schiffskesseln, Übungen, 2; Schiffsmaschinen I, 4; II, 4; Entwerfen von Schiffsmaschinen und Rohrplänen, Übungen, 4; Schiffshilfsmaschinen, 2. — **Kretschmer**: Einrichtungen der Kriegsschiffe, 2, Übungen, 4. — **Zarnack**: Praktischer Schiffbau I: Eisen- und Stahlschiffbau, Mastenbau, 2, Übungen, 2; II: Eisen- und Stahlschiffbau, Bootsbau, 2, Übungen, 2; Entwässerungs-Anlagen, wasserdichte Verschlüsse, 2. — **Riess**: Freibord von Schiffen, 2. — **v. Buchka**: Chemie der Nahrungsmittel mit Berücksichtigung der Nahrungsmittel-Analyse und Bakteriologie, 4; Geschichte der Chemie, 2. — **Liebermann**: Organische Chemie II: Aromatische Reihe, zyklische Verbindungen, Farbstoffe, Alkaloide u. s. w., 3; Praktische Arbeiten im organischen Laboratorium, tägl. — **Jurisch**: Entwerfen von chemischen Anlagen, Übungen, 4. — **Rüdorff**: Spezielle anorganische Chemie, 4; Praktische Arbeiten im anorganischen Laboratorium, tägl. — **Witt**: Chemische Technologie I, Technologie der Wärme und des Wassers, Technologie der anorganischen Verbindungen, (Chemische Grossindustrie), 4; Glas, Keramik, Apparatenkunde, 4; Praktische Arbeiten im technologischen Laboratorium, tägl. — **Holde**: Untersuchung der Mineralöle und übrigen Naphtaprodukte (Benzin, Petroleum, Schmieröl, Paraffin u. s. w.), 2; Praktikum in der Untersuchung der Fette, Öle und Naphtaprodukte, Übungen, 2. — **H. Wedding**: Einleitung in die Eisenhüttenkunde II: Physik des Eisens, 2; Eisenhüttenkunde II: Darstellung des schmiedbaren Eisens, 2. — **Weeren**: Aufbereitungskunde, 4; Allgemeine Probierkunde, Übungen, 6; Praktische Arbeiten im metallurgischen Laboratorium, tägl. — **Frentzel**: Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, 2. — **Kühling**: Massanalyse, 2. — **Stavenhagen**: Quantitative Analyse (Überblick über die wichtigsten quantitativen Bestimmungsmethoden, im Anschluss an die Arbeiten im anorganischen Laboratorium), 2. — **Täuber**: Färbepraktikum, Übungen, 2. — **Voswinckel**: Cykloparaffine, 1. — **Wolffenstein**: Chemische Tagesfragen, 2. — **Dziobek**: Höhere Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie, 5, Übungen, 2. — **Häntzschel**: Elemente der Mechanik, 4; Trigonometrie, 2. — **Hamburger**: Variationsrechnung, 2; Funktionentheorie, 2; Niedere Analysis und Algebra, 4. — **Hauck**: Projektionslehre II: Praktische Perspektive und Schattenlehre, $2^1/_2$, Übungen, 5. — **Hertzer**: Schattenlehre und Abriss der Perspektive, 5, Übungen, 5. — **Hettner**: Höhere Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie, 6, Übungen, 2; Theorie der Raumkurven und Flächen, 1. — **Lampe**: Höhere Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie, 6, Übungen, 2; Bestimmte Integrale und Differentialgleichungen, 2. — **Weingarten**: Ausgewählte Kapitel der analytischen Mechanik, 5; Mathematische Physik, 2. — **Jolles**: Projektionslehre I: Darstellende Geometrie mit projektiver Geometrie, 5, Übungen, 5; Elemente der darstellenden Geometrie, für die Studierenden der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde, 2, Übungen, 4. — **R. Müller**: Differential- und Integralrechnung, 4. — **Steinitz**: Synthetische Geometrie I und II, 2, Übungen, 1; Synthetische Geometrie I, 2, Übungen, 1. — **Kötter**: Mechanik I, 4, Übungen, 2. — **Pietsch**: Mechanik I, 4, Übungen, 2. — **N. N.**: Niedere Geodäsie, 4; Geodätisches Praktikum II: Ingenieurwesen, Übungen, 2; Praktische Übungen im Feldmessen, 4; Planzeichnen, Übungen, 2; Höhere Geodäsie, 2. — **Schulz**: Untersuchungen über die Gestalt der Erde, 1. —

Universität Bern.

Forster: Experimentalphysik I: Allgemeine Physik, Akustik, Optik, 6; Repetitorium der Physik, 2; Wärmelehre (Schluss), 1 *g*; Physikalisches Praktikum, 4; Theoretisch-praktischer Kurs der Photographie, 4. — **Gruner**: Mathematische Physik, 1—2. — **Friedheim**: Spezielle anorganische Chemie (Ausführung des Kollegs über Experimentalchemie für Chemiker), 3; Qualitative und quantitative Analyse, 2; Chemische Technologie der Brennstoffe und landwirtschaftlichen Gewerbe (mit Exkursionen), 2; Anorganisch-chemisches Praktikum (Halbpraktikum nur für qualitative Arbeiten), tägl., ausser Sonnabend; Analytisch-chemisches Praktikum für Mediziner, 8; Übungen in der technischen Gasanalyse, 3. — **v. Kostanecki**: Organische Chemie, 6, Repetitorium der organischen Chemie, 1; Organisch-chemisches Praktikum, tägl. — **Schaffer**: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, 2; Konservierung der Nahrungs- und Genussmittel, 1 *g*; Übungen im Laboratorium für Lebensmitteluntersuchung. — **Tambor**: Einführung in die Chemie der organischen Farbstoffe, 2; Repetitorium der carbo- und heterozyklischen Verbindungen, 2. — **Mai**: Analytische Chemie I, 2; Repetitorium der anorganischen Chemie, 2. — **Graf**: Integrale algebraischer Funktionen II, 3; Besselsche Funktionen, 3; Gammafunktionen und Bernoullische Funktionen, 3; Bestimmte Integrale, 2; Differentialgleichungen, 2; Differential- und Integralrechnung, 2; Mathematisches Seminar (mit Huber), 2. — **Huber**: Sphärische Astronomie, 2; Theorie der elliptischen Funktionen, 2; Mathematisches Seminar (mit Graf), 1. — **Ott**: Differentialrechnung, 2; Analytische Geometrie I, 2. — **Benteli**: Elemente der darstellenden Geometrie, 4; Praktische Geometrie, 3. — **Moser**: Die Transcendente π, 1; Ausgewählte Kapitel der Versicherungswissenschaft, nach Übereinkunft. —

Universität Bonn.

Kayser: Experimentalphysik II: Magnetismus, Elektrizität, Optik, 5; Laboratorium für Anfänger (mit Hagenbach),

8; Laboratorium für Vorgeschrittene, tägl.; Physikalisches Kolloquium, 2 g. — **Hagenbach**: Elektrische Messungen, 2. — **Lorberg**: Kinetische Gastheorie, 2 g; Theoretische Mechanik, 4. — **Bucherer**: Dynamik und Thermodynamik elektrochemischer Vorgänge, 1 g; Elektrochemisches Laboratorium, 4 g. — **Anschütz**: Experimentalchemie I: Allgemeine und anorganische Chemie, 5; Kolloquium über neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Chemie, 1 g; Chemisches Praktikum für Anfänger und Geübtere, sowie für Nahrungsmittelchemiker (mit Partheil und Rimbach), tägl., ausser Sonnabend; Chemisches Praktikum für Mediziner, 4. — **Schröter**: Über Aufbau und Abbau von Kohlenstoffverbindungen, 2. — **Löb**: Physikalische Chemie I: Die allgemeinen Eigenschaften der Stoffe, 2; Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden, 1; Grundzüge der Elektrochemie, 1 g. — **Rimbach**: Analytische Chemie II: Quantitative Analyse, 2; Übungen in der mikrochemischen Analyse, 3 g; Übungen in den wichtigsten physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden (mit Löb), mehrstündig, g; Polarimetrie und ihre Anwendungen in der chem. Technik, mit Übungen, 1. — **Partheil**: Pharmazeutische Chemie, anorganischer Teil, 4; Chemie der menschlichen Nahrungsmittel, 1; Über die Alkaloide, 1; Galenische Präparate, 1 g. — **Binz**: Organische Farbstoffe, 1; Praktikum über organische Farbstoffe (mit Schröter), 3. — **Heusler**: Chemische Technologie der Brennstoffe und ihrer Destillationsprodukte (mit Exkursionen), 2. — **Heffter**: Elemente der Differential- und Integralrechnung, 4; Darstellende Geometrie, 2, Übungen 3; Übungen zur Differential- und Integralrechng., 1 g. — **Lipschitz**: Theorie der Zahlen, 4; Übungen im mathematischen Seminar, 2 g. — **Kortum**: Elemente der Theorie der algebraischen Gleichungen, 4; Übungen im mathematischen Seminar, 2 g. — **Küstner**: Theorie der Bahnbestimmung der Planeten und Kometen II, 3; Astronomisches Kolloquium, 1 g; Praktische Übungen im astronomischen Beobachten, tägl. — **Deichmüller**: Theorie der Ausgleichung der Beobachtungsfehler: Methode der kleinsten Quadrate, 2; Praktisch-astronomische Arbeiten, 2 mal wöchentl. — **Mönnichmeyer**: Theorie der Mikrometer, 2. —

Technische Hochschule Braunschweig.

Weber: Physikalisches Praktikum (mit Prümm), Übgn., 2; Experimentalphysik, 4; Ausgewählte Kapitel aus der mathematischen Physik, 2; Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, 1. — **Rellstab**: Elektromagnetismus (für Elektrotechn.), 2. — **Peukert**: Elektrotechnik, 4; Elektrotechnische Konstruktionsübungen, 2; Blitzableiter und elektrische Sprengmethoden, 2; Elektrotechnisches Praktikum (mit Salfeld), 6. — **R. Meyer**: Technologische Übungen, 2; Organische Experimentalchemie, 6; Chemische Technologie der Faserstoffe, 1. — **Biehringer**: Analytische Chemie (für technische Chemiker), 2; Stöchiometr. Rechnungen, 1; Chemisch-techn. Rechnungen, 1; Repetitorium der organischen Chemie für techn. Chemiker, 2. — **Bodländer**: Elektrochemie, 2; Metallurgie, 2; Technische Chemie II, 6; Elektrochemisches Praktikum (mit Breull), 6. — **Reinke**: Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Zuckertechnik, 2; Die besonderen Methoden der Zuckerherstellung, 4; Betriebsstörungen in der Gährungstechnik, 2. — **Beckurts**: Abwässerreinigung, 2; Pharmakognosie, 3, Übungen, 2; Pharmazeutische Chemie, 3. — **Tröger**: Analytische Chemie (für Pharmazeuten), 2; Repetitorium der anorganischen und organischen Chemie für Pharmazeuten, 2; Gasanalyse, 1. — **Degener**: Chemie der Rübe und der Rübensaftreinigung, 3. — **Schöttler**: Angewandte Wärmemechanik, 3; Technische Mechanik I, 5, Übgn., 2. — **Fricke**: Analytische Geometrie und Algebra, 2; Differential- und Integralrechnung I, 4, Übungen, 2; Analytische Mechanik, 3; Elementarmathematik, 2. — **Müller**: Darstellende Geometrie, 4, Übungen, 6; Geometrie der Bewegung, 3; Stereometrie, 1. — **Wernicke**: Mechanik (für Architekten und technische Chemiker), 5, Übungen, 2. — **Denecke**: Technische Mechanik III, 4, Übungen, 1. — **Koppe**: Geodäsie II, 2, Übungen, 2; Ausgleichungsrechnung II, 2; Grundzüge der sphärischen Astronomie, 2, Übungen, 2; Vermessungsübungen I, 4, II, 6; Terrainaufnahme, Übungen, 8; Planzeichnen, Übungen, 2. — **N. N.**: Instrumentenkunde, Übungen, 2. —

Universität Breslau.

O. E. Meyer: Experimentalphysik I: Mechanik, Akustik, Optik, 4; Praktische Übungen und Arbeiten im physikalischen Laboratorium (mit Heydweiller), 3 oder 6, für Geübtere, tägl. — **Heydweiller**: Der elektrische Strom und seine Anwendungen, 2; Einleitung in die mathematische Chemie, 2; Entwickelung der Physik im 19. Jahrhundert, 1 g. — **Bose**: Elektrochemische Messkunde, 2. — **Abegg**: Physikalische Chemie II: Verwandtschaftslehre, Thermo-, Elektro-, Photochemie, 2; Physikalisch-chemisches Praktikum, 3; Physikalisch-chemisches Kolloquium, 1 g; Physik und Chemie in der Photographie, mit Experimenten, g; Mathematische Ergänzungen zur physikalischen Chemie II, nach Bedarf, 1 g. — **Ladenburg**: Allgemeine Experimentalchemie, 6; Praktisch-chemische Übungen, a) (mit Abegg), tägl., b) für Mediziner, 2, c) für Landwirte, 6; Chemisches Kolloquium, 14 tg., 2 g. — **Scholtz**: Chemie der Alkaloide, 2; Repetitorium der organischen Chemie für Mediziner, 2. — **Poleck**: Anorganische Experimentalchemie mit besonderer Berücksichtigung der Pharmazie, 6; Massanalyse, 2; Die Gifte in chemischer und forensischer Beziehung, 3; Praktisch-chemische Übungen mit besonderer Berücksichtigung der Pharmazie, der forensischen Chemie und Hygiene, tägl., ausser Sonnabend; Ausgewählte Kapitel der pharmazeutischen Chemie, Benzolderivate, 1 g. — **Ahrens**: Chemische Technologie I: Anorganische Grossindustrie, Hüttenkunde, keramische und Glasindustrieen, mit Exkursionen, 4; Praktische Kurse in chemisch-technischen, gasanalytischen und technisch-elektrochemischen Untersuchungsmethoden, 8; Chemisch-technisches Praktikum nebst Anleitung zu selbständigen Arbeiten, tägl., ausser Sonnabend; Chemische Technologie der Gährungsgewerbe, mit Exkursionen, 2; Chem.-technisches Kolloquium, 1 g. — **Herz**: Analytische Chemie, für Anfänger, 2; Atom- und Molekulargewichtsbestimmungen, 1 g. — **Rosanes**: Analytische Geometrie der Ebene, 4; Elemente der Determinantentheorie, 2; Übungen des mathematisch-physikalischen Seminars, 1 mal wöchentlich, g. — **Sturm**: Theorie der geometrischen Verwandtschaften I, 3; Höhere algebraische Kurven, 3; Übungen des mathematisch-physikalischen Seminars über darstellende Geometrie, 2 g. — **London**: Bestimmte Integrale, 3; Die mathematischen Grundlagen des Versicherungswesens (Lebens-, Kranken-, Unfall-, Invalidenversicherung), unter Berücksichtigung der deutschen Arbeiterschutzgesetzgebung, für Studierende der Mathematik, der Rechts- und Staatswissenschaften, 2. — **Franz**: Das Problem der drei Körper, 2 g; Differenz- u. Integralrechnung endlicher Intervalle, mit Anwendung auf die speziellen Störungen der Himmelskörper, 4; Kosmogonie, 1; Meteorologie und Wetterprognose, 1; Astronomisches Praktikum, für Anfänger, 2. —

Universität Czernowitz.

Handl: Praktisch-physikalische Übungen, 6; Ausgewählte Kapitel der Experimentalphysik, 2 g. — **Tumlirz**: Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, 5; Mathematisch-physikalisches Seminar, 2 g; Mathematisch-physik. Proseminar, 2 g. — **Pribram**: Allgemeine Chemie II, 5; Pharmazeutische Chemie, 5; Chemische Übungen im Laboratorium, 15; Anleitung zur Ausführung wissenschaftlicher Untersuchungen, 20. — **Löwl**: Klimatologie und Ozeanographie, 5. — **Puchta**: Differentialgleichungen (als Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung), 3; Die Kreisteilungsgleichung, 2; Seminar für Mathematik, 2 g. —

Technische Hochschule Darmstadt.

Schering: Experimentalphysik: Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus, Wärmelehre, für die Studierenden des Maschinenbaues, der Elektrotechnik und der Allgemeinen Abteilung, 5; Physikalisches Praktikum (mit Zeissig), 4 Nachm.; Selbständige Arbeiten aus dem Gebiete der Physik, nach Vereinbarung; Mathematische Elektrizitätslehre, 2. — **Zeissig**:

Experimentalphysik: Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus, Wärmelehre, für die Studierenden der Architektur, des Ingenieurwesens und der Chemie einschl. Pharmazie, 4. — **Rudolphi**: Einführung in das physikalische Praktikum, 1 *g*; Physikalische Chemie II, 2. — **Forch**: Berechnung physikalischer Aufgaben, 1 *g*. — **Meisel**: Theorie der optischen Instrumente II, 2; Grundzüge der Kartenprojektionslehre, 1, Übungen, 2 *g*. — **Wirtz**: Allgemeine Elektrotechnik I für die Studierenden der Elektrotechnik, 2; Elemente der Elektrotechnik, für die Studierenden des Maschinenbaues und der Chemie, 3; Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, 2. — **Kittler**: Allgemeine Elektrotechnik II, 4, Übgn., 2; Übungen im elektrotechnischen Laboratorium (mit Sengel und Wirtz), 4 halbe Tage; Selbständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik, für Vorgeschrittenere, nach Vereinbarung. — **Sengel**: Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, 2, Übungen, 3; Projektieren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, Übungen, 2; Grundzüge der Elektrotechnik, für Studierende der Architektur und des Ingenieurwesens, 2. — **Krauss**: Maschinenzeichnen, Übungen, 4; Mechanische Technologie I, 2, II, 4; Arbeiterschutz, 2; Hüttenmaschinen, 1. — **Lincke**: Maschinenelemente 6, Konstruktionsübungen, 9. — **Berndt**: Konstruktionsübungen in Maschinenelementen, für die Studierenden des Bauingenieurwesens, 3; Beschreibende Maschinenlehre, 3; Eisenbahn-Maschinenbau I, 3, II, 2; Übungen zu Werkzeugmaschinen und zu den Elementen des Lokomotivbaues, 3; Gasmotoren, 2; Maschinenbaupraktikum, I, 3. — **Camerer**: Übungen im Berechnen von Maschinenelementen, 1; Erläuterung und Anwendung des Rechenschiebers, 3—4 *g*. — **Gutermuth**: Dampfkessel, 2; Pumpmaschinen, 4; Maschinenanlagen und ihre Berechnung, 2, Konstruktionsübungen, 6; Maschinenbaupraktikum II, Übungen, 3. — **Pfarr**: Regulatoren zu Wasserkraftmaschinen, 1; Fabrikanlagen, 2; Konstruktionsübungen zu Hebemaschinen, Wasserkraftmaschinen und Fabrikanlagen, 6; Papierfabrikation und deren Maschinen, 2; Hydraulik, 2, Übungen, 1. — **Beck**: Gewichts- und Kostenberechnungen der Maschinenfabrikation, 1. — **Staedel**: Elemente der anorganischen Chemie, 6; Elemente der organischen und Agrikultur Chemie, 3; Chemisches Praktikum (mit Finger, Kolb, Heyl u. Keppeler), tägl., ausser Sonnabend. — **Finger**: Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie, e) Teerfarbstoffe, 4, g) Einführung in die organisch-chemische Tageslitteratur, 2; Praktikum im Farbstofflaboratorium. — **Kolb**: Analytische Chemie I, 2; Die Methoden der organischen Analyse, 2; Kolloquium über anorganische Chemie, 1. — **Heyl**: Pharmazeutische Chemie: Anorganischer Teil, 2; Ausmittelung der Gifte, für Pharmazeuten, 1. — **Dieffenbach**: Elektrochemie, 2; Chemische Technologie, 2; Metallurgie, 2; Elektrochemisches Kolloquium (mit Neumann), 1; Chemisches Praktikum für Elektrochemiker, Elektrochemisches Praktikum, Chemisch-technisches Praktikum (mit Neumann), tägl., ausser Sonnabend. — **Neumann**: Die Nutzmetalle, 1 *g*; Elektroanalyse und die neueren Anschauungen über analytische Vorgänge, 1 *g*. — **Vaubel**: Theoretische Chemie II, 2—3 *g*. — **Sonne**: Chemisch-technische Untersuchung der Nahrungsmittel, Genussmittel und Gebrauchsgegenstände, 1 *g*; Chem.-technisches Kolloquium, 1 *g*. — **Weller**: Untersuchen von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, Übungen, 8. — **Krausser**: Anleitung zu den mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln (mit Weller), Übungen, 4. — **Gräfe**: Repetitorium der Elementarmathematik, 3, Übungen, 2; Höhere Mathematik für Architekten, Chemiker, Elektrochemiker und Geometer, 3, Übungen, 2; Höhere Mathematik II, 2, Übung., 1. — **Dingeldey**: Höhere Mathematik I, 5, Übungen, 3; Elemente der höheren Algebra, 2. — **Gundelfinger**: Höhere Mathematik I, 5, Übungen, 3; Analytische Übungen, für Vorgerücktere, *g*; Repetitorium der höheren Mathematik I und II, 1. — **Baur**: Ausgewählte Kapitel aus der höheren Algebra, 1—2 *g*. — **Scheffers**: Höhere Mathematik für Architekten, Chemiker, Elektrochemiker und Geometer, 3, Übungen, 2; Darstellende Geometrie I, 4, Übgn., 6. — **Wiener**: Darstellende Geometrie I, 4, Übungen, 6; Synthetische Geometrie, 2; Arbeiten im mathematischen Institut, nach Vereinbarung. — **Fenner**: Geodäsie, 5, Messübungen (mit Gast), 8; Ausarbeitung der geodätischen Vermessungen (mit Gast), 2. — **Henneberg**: Technische Mechanik, 3, Übungen (mit Gräfe), 2; Mechanik I, 5, Übungen (mit Gräfe), 1; Repetitorium der Mechanik, 1; Reine Kinematik, 2, Übungen. —

Technische Hochschule Dresden.

Hallwachs: Experimentalphysik, 5; Praktikum (mit Töpler), I, 3; II, 6 oder 9. — **Töpler**: Physikalische Messkunde I, 1; Polarimetrie, 1. — **Krone**: Theorie und Praxis der Photographie, 3; Lichtpausen, 2 *g*; Kolloquium über wissenschaftliche Photographie und Kritik selbstgefertigter Arbeiten der Teilnehmer, 3. — **Görges**: Allgemeine Elektrotechnik II: Dynamomaschinen, Transformatoren, Elektromotoren, Kraftverteilung, 2; Theorie des Wechselstromes, 3; Elektrotechn. Praktikum für Anfänger, 4; Elektrotechnisches Laboratorium, 30; Elektrotechnisches Kolloquium (mit Kübler), 2 *g*. — **Kübler**: Dynamomaschinen II, 2; Elektrische Arbeitsübertragung, 2; Entwerfen von Dynamos, 4; Betriebsmittel elektrischer Bahnen, 1; Elektrotechnisches Kolloquium (mit Görges), 2 *g*. — **Gravelius**: Einleitung in die Hydrographie Deutschlands, 2; Das Prinzip der Erhaltung der Energie, 1. — **Grübler**: Technische Mechanik II, 6, Übungen, 2; Graphostatische Übungen, 2 *g*. — **Mollier**: Technische Thermodynamik II: Gas- und Kältemaschinen, 4, Übungen, 2; Kinematik II, Übungen, 3. — **L. Lewicki**: Dampfmaschinen (Fortsetzung), 4; Wasserkraftmaschinen, 3; Maschinenkonstruieren für Maschinen- und Elektroingenieure, 10; Arbeiten im Maschinenlaboratorium A mit Kolloquium (mit E. Lewicki), 3. — **Scheit**: Maschinenelemente für Maschinen- und Elektroingenieure, 5; Maschinenelemente für Bauingenieure, 3; Maschinenkonstruieren (Maschinenelemente) für Maschinen- und Elektroingenieure, 10, für Bauingenieure, 4; Hebemaschinen, 2; Maschinenkonstruieren (Hebezeuge) für Maschinen- und Elektroingenieure, 10; Untersuchung von Baumaterialien, Übungen, 3; Festigkeitslehre, für die mechanische Abteilung, 3. — **Ulbricht**: Eisenbahnsignalwesen und elektrische Eisenbahneinrichtungen, 3 *g*. — **Förster**: Chemische Technologie des Glases, der Thonwaren, der Bausteine und des Mörtels sowie des Cements, 2; Physikalische Chemie I, zugleich Einführung in die Elektrochemie, 2; II, 1; Praktikum für Elektrochemie, 12; Praktikum für grössere Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrochemie und physikalischen Chemie, ganztägig. — **Hempel**: Experimentalchemie, anorganische, 6; Anorganisch-chemisches Praktikum, Qualitative Analyse, 12; Anorganisch-chemisches Praktikum, Quantitative Analyse, technische Titriermethoden, Gasanalyse, ganztägig. — **Lottermoser**: Chemie der Kolloide, 1. — **v. Meyer**: Organisch-technische Chemie I: Chemische Technologie der Kohlehydrate (Cellulose-, Stärke-, Zuckerfabrikation), Gärungsgewerbe (Spiritus-, Bier-, Weinbereitung), 3; Geschichte der Chemie und chemischen Technologie in den letzten 50 Jahren, 1; Organisch-chem. Praktikum, ganz- und halbtägig. — **Möhlau**: Chemie des Steinkohlenteers: Die Rohmaterialien und Zwischenprodukte für die Industrie der organischen Farbstoffe, 3; Chemie und chemische Technologie der organischen Farbstoffe I, 2; Praktikum für Farbenchemie, halbtägig; Praktikum für Färbereitechnik, halbtägig; Praktikum für grössere Arbeiten auf dem Gebiete der Farbenchemie, ganztägig. — **Müller**: Reduktion und Oxydation durch Elektrolyse, 1. — **Schlossmann**: Über Gifte und Vergiftungen, 1. — **v. Walther**: Chemie der heterozyklischen Verbindungen, 2. — **Wolf**: Die nützlichen und schädlichen Mikroorganismen unserer Nahrungs- und Genussmittel, 1 *g*; Bakteriologischer Kursus, 4; Arbeiten im bakteriologischen Laboratorium, 20. — **Fuhrmann**: Differential- und Integralrechnung, 5; Anwendungen der Elementarmathematik, 2; Geodätisches Praktikum, 4; Geodätisches Zeichnen, 2. — **Helm**: Analytische Geometrie I, 3, Übungen, 1; Potentialtheorie, 2; Mathematische Chemie, 2; Versicherungstechnisches Seminar, 1 *g*, Übungen, 2 *g*. — **Krause**: Integralrechnung, 5, Übgn., 2; Elemente der höheren Algebra, 3; Mathematisches Seminar, 1 *g*. — **Naetsch**: Einleitung in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen I. Ordnung, 3; Sphärische Trigonometrie, 2. — **Pattenhausen**: Methode der kleinsten Quadrate, 2, Übungen, 2; Ausgewählte Kapitel aus der höheren Geodäsie, 2; Sphärische Astronomie, 2; Triangulierungsübungen, 4; Geodätisches Praktikum I, 4; II, 4; Grössere Terrainaufnahmen, 2 Wochen; Grössere geodätische Spezialarbeiten und Übungen im astronomischen Beobachten, nach Vereinbarung. — **Rohn**: Darstellende Geometrie I, 4, Übgn., 6; Kurventheorie, 2 *g*. —

Universität Erlangen.

Wiedemann: Experimentalphysik: Wärme, Akustik, Optik, 5; Physikalisches Praktikum für Anfänger, 2; Physikalisches Halbpraktikum, 20; Physikalisches Vollpraktikum, tägl.; Physikalisches Kolloquium, 2 *g.* — **Schmidt**: Einleitung in die theoretische Physik, 3; Neuere Ansichten über die Elektrizitätsleitung in Flüssigkeiten, Metallen und Gasen, 1 *g.* — **Fischer**: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium, tägl., ausser Sonnabend. — **Paal**: Chemie in ihrer Anwendung auf Pharmazie und Medizin (anorganischer Teil), 3; Ausmittelung von Giften (einschliesslich der pharmazeutischen Chemie der Alkaloide), 1; Chemisches Praktikum, tägl.; Praktischer Kurs für Studierende der Pharmazie, 20; Arbeiten auf dem Gebiete der Nahrungs- und Genussmittel, tägl. — **Busch**: Chemie der Teerfarbstoffe, 2; Chemische Technologie (organ. Teil), mit Exkursionen, 2. — **Henrich**: Stereochemie, 2; Chemie der Zuckerarten, 1. — **Gordan**: Differentialgleichungen, 4; Invarianten, 4; Übungen im Seminar, 3 *g.* — **Nöther**: Differential- und Integralrechnung II, 4; Darstellende Geometrie mit Übungen, 2; Ausgewählte Kapitel der Mechanik, 2. —

Universität Freiburg.

Himstedt: Experimentalphysik: Magnetismus, Elektrizität, Licht, 5; Ausgewählte Kapitel aus der theoretischen Physik, 1 *g*; Physikalisches Praktikum, tägl., ausser Sonnabend; Anleitung zu selbständigen Arbeiten, tägl.; Physikalisches Kolloquium, 2 *g.* — **G. Meyer**: Physikalische Chemie, 2; Über Photographie, 1; Selbständige physikalisch-chemische Arbeiten für Geübtere, tägl. — **Königsberger**: Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, 2. — **Gattermann**: Organische Experimentalchemie, 5; Chemie der Teerfarbstoffe, 1 *g*; Chemisches Praktikum (mit Willgerodt), tägl., ausser Sonnabend; Anleitung zum Experimentieren bei Vorträgen über Chemie (für Kandidaten des höheren Schulamts), 2 *g*; Chemisches Seminar, 14 tg., $1^1/_2$ *g.* — **Willgerodt**: Anorganische Experimentalchemie, 4; Technologie, 4; Chemisches Praktikum (mit Gattermann), tägl., ausser Sonnabend. — **Edinger**: Die Chemie des Benzols und seiner Derivate, 2. — **Fromm**: Über qualitative Analyse, 1; Über zyklische und heterozyklische Verbindungen, 1; Repetitorium der Chemie für Mediziner, 2. — **Lüroth**: Funktionentheorie, 5; Ausgewählte Kapitel der theoretischen Astronomie, 2. — **Stickelberger**: Integralrechnung, 4; Höhere ebene Kurven, 3; Mathematisches Seminar. — **Löwy**: Algebraische Gleichungen, 4; Über die Grundlagen der Geometrie, 2. — **Rebmann**: Elemente der projekt. Geometrie, 2. —

Universität Giessen.

Drude: Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme, $4^1/_2$; Physikalisches Praktikum, 9; Praktikum für Vorgeschrittene, tägl.; Physikalisches Kolloquium, nach Verabredung. — **Dörge**: Physikalisches Konversatorium, 2. — **Fromme**: Geometrische und physikalische Optik, 2; Einleitung in die höhere Geodäsie, 1; Niedere Geodäsie, 2, Übungen, 1 Nachm. — **Naumann**: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen und Untersuchungen im chemischen Laboratorium, tägl.; Untersuchung von Nahrungsmitteln und technischen Erzeugnissen (mit Eidmann), tägl.; Chemische Übungen für Mediziner, tägl. — **Schröder**: Analytische Chemie I: Qualitative Analyse, 2. — **Eidmann**: Pharmazeutisch-chemische Präparate I, 1; Ausgewählte Kapitel aus der technischen Chemie (mit Exkursionen), 2. — **Elbs**: Chemisches Praktikum, tägl.; Elektrochemisches Praktikum, tägl.; Organische Farbstoffe, 2; Chemisches Kolloquium, $1^1/_2$. — **Wagner**: Repetitorium der anorganischen Chemie, 2. — **Pasch**: Die Grundlagen der Geometrie, 4; Elemente der Algebra, 2; Übungen des mathematischen Seminars, 14 tg., 2 *g.* — **Netto**: Analytische Geometrie der Ebene, 4; Einleitung in die Funktionentheorie, 2; Übungen des mathematischen Seminars, 14 tg., 2 *g.* — **Haussner**: Anwendungen der Differentialrechnung auf Geometrie, mit Übungen, 5; Technische Mechanik II, $3^1/_2$, Übungen, 1. —

Universität Göttingen.

Riecke: Experimentalphysik I, 3; Physikalische Übungen, 8; Wellenlehre, 1 *g*; Wissenschaftliche Arbeiten, 40 *g.* — **Voigt**: Optik, 4; Praktische Übungen, 4; Ausgewählte Probleme der Elektrodynamik, 1 *g*; Wissenschaftliche Untersuchungen für Vorgeschrittene, tägl. *g.* — **Simon**: Liest nicht. — **Kaufmann**: Die Prinzipien der Mechanik, 2. — **Abraham**: Potentialtheorie, 2; Theorie der elektrischen Schwingungen, 2. — **Stark**: Anwendung der Elektrizität: Gleichstrom-Elektrolyse, Licht, Kraft (experimentell), 1 *g.* — **Des Coudres**: Wechselstrom- und Drehstromtechnik, 2; Elektrotechnisches Praktikum, 3; Wechselstrom, 1 *g*; Arbeiten für Vorgeschrittenere, *g.* — **Lorenz**: Technische Thermodynamik, 2, Übungen, 1 *g*; Maschinentechnisches Praktikum, $3^1/_2$; Selbständige Arbeiten im Institut für techn. Physik, 3 *g.* — **Coehn**: Photochemie und Spektralanalyse, 2. — **Wiechert**: Einführung in das Vermessungswesen, 4; Geophysikalisches Praktikum, *g.* — **Nernst**: Elektrochemie, 3; Physiko-chemische Arbeiten und Übungen, tägl.; Mathematische Ergänzungen zur Elektrochemie, 1 *g*; Physiko-chemisches Kolloquium, 1 *g.* — **Wallach**: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen im Laboratorium, 20—40; Chemisches Kolloquium für Mediziner, 1 *g.* — **Tollens**: Agrikultur-Chemie, 3; Agrikulturchemisches Praktikum, 30. — **Polstorff**: Pharmazeutische Chemie: Anorganischer Teil, 4; Gerichtlich-chemische Analyse, 2. — **Fischer**: Chemische Technologie I, 2 *g*; Unfallverhütung in Fabriken, 1; Technisch-chemisches Rechnen, 1 *g.* — **Kötz**: Einführung in das Studium der Chemie, 3; Moderne anorganische Chemie, 2; Anorganisches Kolloquium, 1 *g.* — **Manchot**: Ausgewählte theoretische Kapitel aus der organischen Chemie, 2. — **Streintz**: Thermochemie, 2. — **Klein**: Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie, 4; Seminar: Vorträge der Mitglieder über Differentialgeometrie, 2 *g.* — **Hilbert**: Algebra, 4; Anwendung der partiellen Differentialgleichungen, 2; Übungen über partielle Differentialgleichungen im mathematisch-physikalischen Seminar, 2 *g.* — **Schilling**: Analytische Geometrie, 4; Graphische Statik, 1, Übungen, 2 *g.* — **Bohlmann**: Differentialrechnung, 4; Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3. — **Zermelo**: Hypergeometrische und Bessel'sche Funktionen, 2; Elemente der Differential- und Integralrechnung, für Studierende der Naturwissenschaften, 2. — **Sommer**: Ausgewählte Kapitel der sphärischen Trigonometrie, 2; Determinanten, 1; Mathematisches Seminar (mit Klein), 2 *g.* — **Schur**: Theoretische Astronomie II, Einleitung in die Störungstheorie, 4; Praktische Übungen auf der Sternwarte, tägl.; Astronomische Übungen im mathematisch-physikalischen Seminar, 1 *g.* — **Brendel**: Theorie des Mondes, 2; Arbeiten aus dem Gebiete der Störungstheorie, *g.* — **Ambronn**: Theorie und Gebrauch der astronomischen Instrumente, mit Demonstrationen, 2. —

Universität Graz.

Leopold Pfaundler: Experimentalphysik, 5; Physikal. Übungen, 12; Elemente der Geodäsie und Hypsometrie, 2. — **Wassmuth**: Mechanik nichtstarrer Körper, 4; Das Prinzip des kleinsten Zwanges und seine Anwendung auf physikalische Fragen, 1; Übungen im Seminar für mathematische Physik, 3. — **Subic**: Meteorologie der Gebirge, 2. — **Streintz**: Elektrochemie, 2; Theorie des Akkumulators, 1. — **Skraup**: Organische Experimentalchemie, 5; Chemische Übungen für Anfänger; Chemisches Praktikum für Mediziner, 4; Chemische Übungen für Vorgeschrittene, 20. — **Schrötter**: Chemie der heterozyklischen Verbindungen, 2; Chemie der Zuckerarten, 1. — **Frischauf**: Neuere Geometrie, 3; Theorie der Kugelfunktionen, 2. — **Dantscher von Kollesberg**: Differentialrechnung, 5; Mathematisches Seminar, 2. — **Streissler**: Darstellende Geometrie, $1^1/_2$; Elemente der Kartographie, $1^1/_2$. — **v. Hepperger**: Praktische Astronomie, 3; Bahnbestimmung der Planeten, 2. —

Technische Hochschule Graz.

v. Ettingshausen: Physik, 5; Allgemeine Elektrotechnik, 3; Elektrotechnische Übungen, 8. — **Streintz**: (Siehe

Göttingen). — **Emich**: Organische Chemie II, 5; Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten im chemischen Laboratorium, für Vorgeschrittene. — **Andreasch**: Unterricht und Übungen in der qualitativen chemischen Analyse im Laboratorium, 18; Chemische Technologie der organischen Stoffe: Bleicherei, Färberei, Zeugdruck, 4; Laboratoriums-Unterricht und Übungen in der Darstellung organisch-chemischer Präparate, 20. — **B. Reinitzer**: Unterricht und Übungen in der quantitativen chemischen Analyse im Laboratorium, 20; Chemische Technologie der anorganischen Stoffe: Heizung und Beleuchtung durch Verbrennungsvorgänge, 4; Elektrochemie, 3; Laboratoriums-Unterricht und Übungen in der technisch-chemischen Mass-, Gas- und Gewichtsanalyse, 20. — **Hocevar**: Mathematik I: Algebra und Analysis, Analytische Geometrie, 6, Übungen, 2. — **Stelzel**: Elemente der höheren Mathematik II, 4. — **Peithner v. Lichtenfels**: Mathematik II, 4, Übungen, 2. — **Schüssler**: Darstellende Geometrie, Übungen, 6; Ausgewählte Kapitel aus darstellender Geometrie, 2. — **Wittenbauer**: Allgemeine Mechanik (einschliesslich der Elemente der graphischen Statik) II, 4, Übungen, 1; Technische Mechanik II: Hydrostatik, 3; Kinematische Geometrie der Ebene, 2. — **Klingatsch**: Niedere Geodäsie II, 4; Höhere Geodäsie II, 2; Praktische Messübungen. —

Universität Greifswald.

Richarz: Experimentalphysik: Mechanik, Akustik, Optik, 4; Physikalische Übungen für Studierende der Naturwissenschaften, 6; Leitung selbständiger physikalischer Untersuchungen, tägl.; Elementar-mathematische Ergänzungen zur Experimentalphysik, 1 *g*; Besprechungen über neuere physikalische Arbeiten (mit König), 2 *g*. — **Holtz**: Galvanische Elektrizität, experimentell, 1; Physik der Erde (physik. Geographie), experimentell, 1 *g*. — **König**: Einführung in die theoretische Physik, 4; Physikalisches Praktikum für Mediziner und Pharmazeuten, 2; Ausgewählte Kapitel aus der theoretischen Mechanik, 1 *g*. — **Auwers**: Anorganische Experimentalchemie, 6; Chemisches Praktikum, ganz- und halbtägig; Chemie der Teerfarbstoffe, 1 *g*. — **Schwanert**: Pharmazie II, 4; Analytische Chemie, 2; Besprechungen üb. pharmazeutisch-chemische Gegenstände, 4 *g*; Über neuere pharmazeutisch-chemische Präparate, 1 *g*; Chemisches Praktikum, a) für Pharmazeuten, 12, b) für Chemiker und Mediziner, 6. — **Semmler**: Über Alkaloide, 2; Ausgewählte Kapitel der organ. Chemie II, 1 *g*. — **Posner**: Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, 2; Heterozyklische Verbindungen, 2. — **Thomé**: Mechanik II, 4; Potentialtheorie, 4; Mathematisches Seminar, 2 *g*. — **Study**: Analytische Geometrie I, 4; Einleitung in die synthetische Geometrie, 2 *g*; Über einige Gegenstände der Funktionentheorie, 1 *g*; Übungen, 1 *g*. —

Universität Halle.

Dorn: Elektrodynamik nach Hertz, 2 *g*; Experimentalphysik II: Elektrizität, Magnetismus, Licht, 4; Physikalisches Laboratorium a) Übungspraktikum, 6, b) Arbeiten von Geübten, tägl. — **Schmidt**: Übungen zur theoretischen Physik, in zu bestimmenden Stunden, *g*; Einleitung in die theoretische Physik, 4. — **Roloff**: Einführung in die physikalische Chemie, 2. — **Volhard**: Übungen in Vortrag und Demonstrationen für künftige Lehrer der Chemie, 1 *g*; Experimentalchemie II: Organische Chemie, 5; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium (mit Döbner und Vorländer), tägl., ausser Sonnabend. — **Döbner**: Über neuere Arzneimittel, 1 *g*; Pharmazeutische Chemie I: Unorganische Chemie, 4; Prakt. Übgn. im chem. Laboratorium (mit Volhard und Vorländer), tägl., ausser Sonnabend. — **Baumert**: Einleitung in das Studium der Chemie, 2 *g*; Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, 2; Praktische Übungen in der Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln, tägl., ausser Sonnabend. — **Erdmann**: Angewandte Chemie (Anorganischer Teil), 2; Praktische Übungen im Unterrichtslaboratorium für angewandte Chemie, tägl., ausser Sonnabend. — **Vorländer**: Farbstoffe und Gespinstfasern, 2; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium (mit Volhard und Döbner), tägl., ausser Sonnabend. — **Cantor**: Zahlentheorie, 4; Über bestimmte Integrale und Differentialgleichungen, 2; Übungen des mathematischen Sem., 14 tg., 2 *g*. — **Wangerin**: Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen, 5; Sphärische Trigonometrie und mathematische Geographie, 3; Übgn. des mathematischen Seminars, 14 tg., 2 *g*. — **Eberhard**: Determinantentheorie, 1 *g*; Analytische Geometrie der Ebene, 3. — **Neumann**: Differential- und Integralrechnung I, 4, Übungen, 1 *g*. —

Technische Hochschule Hannover.

Dieterici: Experimentalphysik: Elektrizität und Magnetismus, 4; Mechanische Wärmetheorie, 2; Arbeiten im Laboratorium der Physik, 4. — **Wiedeburg**: Photographieren, mit Übungen, 2. — **Kohlrausch**: Grundzüge der Elektrotechnik, 3; Theoretische Elektrotechnik, 4; Entwerfen von Dynamomaschinen und Transformatoren (mit Beckmann und Heyck), 2; Blitzableiter und Blitzschutzvorrichtungen, 1; Elektrotechnisches Laboratorium I (mit Beckmann, Heyck, Winkelmann), 8; Elektrotechnisches Laboratorium II (mit Beckmann, Heyck und Winkelmann), nach Übereinkunft; Elektrotechnisches Laboratorium für Maschineningenieure (mit Beckmann, Heyck und Winkelmann), 8. — **Heim**: Elektrische Anlagen und Betriebe II: Centralanlagen, 3, Übungen, 2; Elektrische Bahnen (Elektrotechnischer Teil), 2; Grundzüge der technischen Elektrolyse, 2; Elektrolytische Übungen, 4. — **Thiermann**: Praktische Elektrotechnik für Anfänger I, 1; Elektrotechnische Messkunde I, 2. — **Franke**: Elektrische Kraftübertragung, 4. — **Seubert**: Grundzüge der Chemie, 6; Arbeiten im Laboratorium der anorganischen Chemie (mit Eschweiler, v. Reden und Jänecke), tägl., ausser Sonnabend. — **Eschweiler**: Massanalyse, 2. — **Behrend**: Physikalische Chemie, 4; Arbeiten im Laboratorium der organischen Chemie (mit Keiser), tägl., ausser Sonnabend. — **Ost**: Chemische Technologie II (für Chemiker und Nichtfachchemiker), 3; Glas- und Thonwaren, 1; Farbstoffe und Färberei, 2; Übungen in der Elektroanalyse (mit Koech), 6; Arbeiten im Laboratorium der technischen Chemie (mit Koech), tägl., ausser Sonnabend. — **Kiepert**: Differential- und Integralrechnung II, 6, Übungen, 2; Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, 5, Übungen, 1. — **Runge**: Differential- und Integralrechnung I, 3, Übungen, 1; III, 5, Übungen, 1; Übungen in der Anwendung der höheren Mathematik, 4. — **Rodenberg**: Darstellende Geometrie (mit Peters und Ahlf), 3, Übungen, 6; Darstellende Geometrie I (mit Peters und Ahlf), 3, Übungen, 6. — **Reinhertz**: Grundzüge der praktischen Geometrie (mit Petzold), Übungen, 3; Praktische Geometrie (mit Petzold), 2, Übungen, 6; Grundzüge der astronomischen Ortsbestimmung (mit Petzold), 2, Übgn. —

Universität Heidelberg.

Quincke: Experimentalphysik: Optik, Magnetismus, Elektrizität, 5; Physikalisches Praktikum (mit Precht), 4; Praktische Übungen und Anleitung zu wissenschaftlichen Untersuchungen im physikalischen Laboratorium, tägl. ausser Sonnabend; Übungen des physikalischen Seminars, 1. — **Pockels**: Mechanische Wärmetheorie, 3; Interferenz und Doppelbrechung des Lichts, 2. — **Precht**: Theorie der elektrischen Schwingungen und Elektrooptik, 2; Wissenschaftlich-photographische Übungen, 2. — **Curtius**: Allgemeine Chemie II: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen und Anleitung zu wissenschaftlichen Untersuchungen, tägl. ausser Sonnabend; Chemisches Anfänger-Praktikum für Mediziner, 3; Einführung der Mediziner in das praktische Studium der Chemie, 1. — **Brühl**: Anorganische Chemie, mit Experimenten, 3; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium, tägl. ausser Sonnabend; Medizinisch-chemische Übungen im Laboratorium, tägl. ausser Sonnabend. — **Jannasch**: Titrier-Analyse, 2; Qualitative Analyse, 2; Gasanalytisches Praktikum, 3. — **Knövenagel**: Chemie der Teerfarbstoffe, 2; Chemische Technologie (anorganische Prozesse), mit Ausflügen, 2. — **Bornträger**: Pharmazie oder pharmazeutische Experimentalchemie, 6; Praktisch-chemische Übungen im Laboratorium, tägl. ausser Sonnabend. — **Krafft**: Anorganische Chemie, 4; Praktisch-chemische Arbeiten und Übungen im Laboratorium, tägl. ausser Sonnabend. — **Dittrich**: Chemisches Praktikum, tägl. ausser Sonnabend, a) ganztägig, b) halbtägig (für Anfänger und Mediziner); Seltene Elemente, 1; Chemisches Praktikum, ganztägig,

in den Osterferien, vierwöchentlich nach Semesterschluss beginnend, in den Herbstferien, vier- oder sechswöchentlich, von Anfang September bis Mitte Oktober. — **Stollé**: Pharmazeutische Chemie I (anorgan.), 2; Analytische Methoden der organischen Chemie, 1; Ausmittelung der Gifte, 1. — **Klages**: Konstitutionsformeln anorganischer Verbindungen, 1; Geschichte und Aufbau wichtiger natürlicher Verbindungen durch die synthetische Chemie, 2. — **Mohr**: Pyridinderivate und Alkaloide, 1. — **Königsberger**: Differential- und Integralrechnung, 4; Funktionentheorie, 4; Mathematisches Unter- und Oberseminar, 2. — **Cantor**: Algebraische Analysis, 4; Arithmetik und Algebra (für Kameralisten), 3. — **F. Eisenlohr**: Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3; Mechanik, 4. — **Köhler**: Analytische Geometrie der Ebene, 3. — **Landsberg**: Theorie der Determinanten, 2; Algebraische Kurven, 2. — **Böhm**: Erste Einführung in die Theorien der kontinuierlichen Transformationsgruppen mit Anwendungen auf die Geometrie und die Theorie der Differentialgleichungen, 1—2; Lektüre und Besprechung der Gaussschen Schrift: „Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungskräfte," 1. — **Valentiner**: Spezielle Störungen, 3; Sphärische Astronomie, 3. — **Wolf**: Praktische Übungen in Zeit- und Ortsbestimmungen auf der Sternwarte (Ferienkurs in den Osterferien), *g*; Meteorologie, 2 *g*. —

Universität Jena.

Winkelmann: Experimentalphysik I: Allgemeine Physik, Optik, 5; Physikalisches Praktikum, a) für Physiker, 6, b) für Mediziner, 2, c) für Chemiker, 4; Physikalische Spezialuntersuchungen, tägl. — **Abbe**: Liest nicht. — **Auerbach**: Einführung in die theoret. Physik: Begriffe, Prinzipien, Methoden, 4; Theorie der Wärme, 4. — **Straubel**: Optik II, 3. — **Ambronn**: Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histolog. Untersuchungen mit Übungen, 1. — **Knorr**: Allgemeine Experimentalchemie I: Anorganischer Teil, 5; Chem. Praktikum (mit Wolff); Wissenschaftliche Arbeiten (mit Duden und Rabe), *g*. — **Wolff**: Massanalyse, 1½; Elektrolyse und elektrolyt. Praktikum, 2. — **Duden**: Chemie des Benzols und der aromatischen Verbindungen, 2. — **Immendorff**: Grundzüge der anorgan. und organ. Chemie für Landwirte, 5; Moorkultur, 1; Grosses und kleines chem. Praktikum für Landwirte (mit Lemmermann). — **Gänge**: Gerichtl. Chemie, 1; Prakt. Übungen in der Anwendung optischer Instrumente zu chem. Untersuchungen, 2. — **Matthes**: Einführung in die Untersuchung und Beurteilung der Nahrungs- und Genussmittel: Vollpraktikum; Pharmazeut. Chemie I, 2; Besprechung der das Apothekenwesen betreffenden gesetzlichen Bestimmungen, *g*. — **Rabe**: Neuere Entwickelung der Strukturlehre, 1. — **Thomae**: Differentialgleichungen, 4; Analytische Geometrie der Ebene, 4. — **Gutzmer**: Differentialrechnung, 5; Potentialtheorie, 4; Mathemat. Seminar, *g*. — **Frege**: Die Grundlagen der Arithmetik, 4; Mathematische Übungen, 2 *g*. — **Knopf**: Zeit- und Ortsbestimmung, mit prakt. Übungen auf der Sternwarte, 4; Geodäsie, mit prakt. Übgn. im Gelände, 2. —

Universität Innsbruck.

Exner: Mathematische Physik: Mechanik, 5; Seminar, 1 *g*. — **Radaković**: Akustik (Fortsetzung), 2; Praktische Übungen im Laboratorium für Anfänger, 6. — **Klemenčič**: Experimentalphysik: Akustik, Optik, 5; Praktische Übungen für Mediziner, 2 *g*; Praktische Übungen für Vorgeschrittene, tägl., *g*. — **Tollinger**: Einfluss der meteorologischen Verhältnisse des Hochgebirges auf das Pflanzenleben, 2. — **Hammerl**: Elektrotechnik I: Über Gleichstrommaschinen und Akkumulatoren, 2. — **Czermak**: Astronomische Orts- und Zeitbestimmung, 2; Allgemeine Meteorologie und Wettervorhersage (Fortsetzung), 2; Atmosphärische Elektrizität, 1. — **Senhofer**: Allgemeine Chemie für Lehramtskandidaten und Mediziner II: Organische Chemie, 5; Praktische Übungen in analytischer und pharmazeutischer Chemie im Laboratorium, tägl.; Praktische Anleitung zu analytisch-chemischen Untersuchungen für Mediziner, 6 *g*; Pharmazeutische Chemie, 5. — **Hopfgartner**: Analytische Chemie (Fortsetzung), 1; Ausgewählte Kapitel aus der theoretischen Chemie, 1. — **Otto Stolz**: Theorie der Doppelintegrale, 2; Variationsrechnung, 1; Übgn. über die beiden vorgenannten Gegenstände im mathematischen Seminar, 1; Theorie der Funktionen von komplexen Veränderlichen nach Cauchy und Weierstrass (Fortsetzung), mit Übungen des mathematischen Seminars, 3. — **Wirtinger**: Lineare partielle Differentialgleichungen (Fortsetzung), 3; Eulersche und hypergeometrische Integrale, 2; Übungen im mathematischen Seminar, 2 *g*. — **Zindler**: Darstellende Geometrie in Verbindung mit Konstruktionsübungen (Fortsetzung: Centralprojektion), 4; Anwendung der Differentialrechnung auf Geometrie (Fortsetzung: Flächentheorie), 2. —

Technische Hochschule Karlsruhe.

Lehmann: Experimentalphysik, 4; Physikalisches Seminar (mit Sieveking), 1; Physikalisches Repetitorium (mit Sieveking), 1; Physikalisches Laboratorium (mit Mie), 6; Elektrizität und Licht, 1. — **Arnold**: Gleichstromtechnik, 1; Wechselstromtechnik, 3; Übungen im Konstruieren elektrischer Maschinen und Apparate, 4; Elektrische Licht- und Kraftanlagen, 2; Elektrotechnisches Laboratorium I, 8; II, 8. — **Meidinger**: Ältere Anwendungen der Elektrotechnik: Blitzableiter, Galvanoplastik, Telegraphie, Telephonie, 2; Praktikum für Ventilationsanlagen, 1. — **Schleiermacher**: Grundlagen der Elektrotechnik und Messkunde, 2; Theoretische Elektrizitätslehre, 4; Thermochemie, 2. — **Teichmüller**: Entwerfen von Leitungsanlagen, Übungen, 2; Theorie der Wechselströme, 3; Elektrische Leitungen (ausgewählte Kapitel), 1. — **Mie**: Anwendung der Differentialrechn. in der Physik, 2; Maxwellsche Theorie und elektr. Schwingungen, 2; Elektromagn. Lichttheorie, 2. — **Bunte**: Chemische Technologie I: Baumaterialien, Glas, Keramik u. s. w., 2; II: Chemische Grossindustrie, 2; Übgn. in der technischen Analyse (mit Eitner), a) für Chemiker, 4, b) für Maschineningenieure, 3; Gaschemische Übungen (mit Haber), 2; Arbeiten im chemisch-technischen Laboratorium, 5 ganze Tage. — **Engler**: Organische Experimentalchemie, 4; Chemisches Kolloquium, 1; Theoretische Chemie, I; Chemisches Laboratorium, 5 ganze Tage. — **Dieckhoff**: Pharmazeutische Chemie, 2; Gerichtliche Chemie, 1; Analytische Chemie, 1. — **Haber**: Chemische Technologie der Faserstoffe II: Bleicherei, Färberei, Druckerei, 2, Übungen, 2; Chemie der Gase, 2; Gaschemische Übungen (mit Bunte), 2; Ausgewählte Kapitel der chemischen Technologie vom Standpunkt der physikalischen Chemie, 2. — **Rupp**: Chemische und mikroskopische Untersuchung der Nahrungsmittel, Übgn., 2. — **Scholl**: Chemie der Benzolderivate II, 2. — **Eitner**: Methoden der technischen Analyse, 2, Übungen (mit Bunte), für Chemiker, 4, für Maschineningenieure, 3; Ausgewählte Kapitel der technischen Analyse für Maschineningenieure, 1. — **Haid**: Geodätisches Praktikum II, für Ingenieure, Forststudierende und Geometer, 2 Nachm.; III, für Ingenieure, 1 Nachm.; Elemente der praktischen Geometrie und Vermessungsübungen für Maschineningenieure und Architekten, 2, Übgn., 1 Nachm.; Grössere Vermessungsübung, 2 Wochen. — **Schell**: Synthetische Geometrie II, 3; Theoretische Mechanik II, 5; Behandlung von Problemen der theoretischen Mechanik, 2. — **Schröder**: Differential- und Integralrechnung II, 5, Übungen, 2; Arithmetik und Algebra (Ausgewählte Kapitel), 2. — **Schur**: Darstellende Geometrie II, 4, Übungen, 4; Übungen in Perspektive, 3. — **Wedekind**: Analytische Geometrie des Raumes, 3, Übungen, 1; Elemente der Mechanik, 5, Übungen, 1. — **Disteli**: Projektionslehre, 2, Übungen, 2; Elemente der höheren Mathematik (für Chemiker), 4, Übgn., 1. — **Orsinger**: Repetitorium der Elementarmathematik, 2, Übungen, 3. —

Universität Kiel.

Lenard: Experimentalphysik: Optik, Elektrizität und Magnetismus, 4; Besprechungen physikalischer Fragen, 1 *g*; Praktische Übungen im physikalischen Institut, 7; Physikalische Untersuchungen, tägl., ausser Sonnabend. — **Weber**: Potentialtheorie, 4; Physikalische Technologie, mit besonderer Berücksichtigung des Eisenbahnwesens, verbunden mit Exkursionen, 2; Elektrische Messungsmethoden, 1 *g*; Physikalisches Kolloquium, 2 *g*; Leitung ausgewählter physikalischer Mess-

ungen und Untersuchungen, tägl., ausser Sonnabend. — **Claisen**: Anorganische Experimentalchemie, 5; Chemisches Praktikum in der anorganischen Abteilung (mit Biltz), tägl., ausser Sonnabend; Chemisches Praktikum in der organischen Abteilung, tägl.; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Rügheimer), 4. — **Rügheimer**: Über die Alkaloide und deren Ermittelung bei Vergiftungsfällen, 1; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Claisen), 4; Einführung der Mediziner in das praktische Studium der Chemie (im Anschluss an das Praktikum für Mediziner), 1 *g*. — **Biltz**: Analytische Chemie, 2; Chemisches Praktikum in der anorganischen Abteilung (mit Claisen), tägl., ausser Sonnabend; Ausgewählte Kapitel der chemischen Technologie, 2; Exkursionen im Zusammenhange mit dem vorstehenden Kolleg, *g*. — **Emmerling**: Agrikulturchemie, 1 *g*. — **Stöhr**: Ausgewählte Kapitel der organischen Chemie, 1. — **Feist**: Chemie der Pyridinderivate (Alkaloide), 1; Besprechung neuerer Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie, 14 tg., 1 Abend, *g*. — **Berend**: Stöchiometrische Übungen, 1. — **Harzer**: Spezielle Störungen, 3; Übungen im numerischen Rechnen, 1 *g*; Übungen in Beobachten, an klaren Abenden, *g*. — **Kreutz**: Bestimmung der Bahnen der Doppelsterne, 2; Astronomische Übungen, 2 *g*. — **Pochhammer**: Einleitung in die Algebra und Determinantenlehre, 4; Theorie der elliptischen Funktionen, 4; Übungen im mathematischen Seminar, 1 *g*. — **Stäckel**: Differentialrechnung und Einleitung in die Analysis, 4; Höhere Dynamik starrer Körper, 4; Geschichte der Mathematik seit der Renaissance, 1 *g*; Übungen im mathematischen Seminar, 1 *g*. —

Universität Königsberg.

Pape: Experimentalphysik I: Allgemeine Physik und Wärmelehre, 5; Spektralanalyse, mit Demonstrationen, 1 *g*; Physikalisches Praktikum, in zu bestimmenden Stunden. — **Volkmann**: Elektrodynamik, 4; Ergänzungen und Erläuterungen zur Elektrodynamik, insbesondere betreffend die in Betracht kommenden Grundbegriffe der Mechanik, 1 *g*; Physikalisch-theoretische Übungen im mathematisch-physikalischen Seminar, 1 *g*; Physikalisch-praktische Übungen und Arbeiten für Anfänger und Vorgerückte, 6. — **Lossen**: Organische Experimentalchemie, 5; Repetitorium der Chemie, 1 *g*; Chemisches Praktikum im Laboratorium, tägl.; Kleines chemisches Praktikum. — **Klinger**: Organische Chemie, 4; Darstellung anorganischer Arzneimittel, 2; Lötrohr- und Spektralanalyse, 1 *g*; Übungen im Laboratorium, tägl. — **Stutzer**: Die Chemie der Ernährung von Pflanzen, 4; Kleines chemisches Praktikum für Anfänger, 10; Grösseres chemisches Praktikum für Geübtere, tägl., ausser Sonnabend. — **Löwenherz**: Einleitung in die anorganische Chemie, 1 *g*; Benzolderivate einschl. der wichtigsten Farbstoffe, 2; Elektrochemische u. physikalisch-chemische Übgn. und Arbeiten, in zu bestimmenden Stunden, *g*. — **Blochmann**: Ausgewählte Kapitel aus der technischen Chemie und Besichtigung der einschlägigen Fabrikanlagen, Mittwoch Nachmittag; Ausgewählte Kapitel aus der quantitativen Analyse, 1 *g*. — **Kippenberger**: Angewandte Elektrochemie, 1 *g*; Repetitorium der pharmazeutischen Chemie, 1. — **Saalschütz**: Differentialrechnung, 4, Übungen, 1 *g*; Über Gauss' trigonometrische und andere interessante Reihen, 1 bis 2 *g*. — **Vahlen**: Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, 4, Übungen, 1 *g*. — **Schönflies**: Differentialgeometrie der Raumkurven und krummen Flächen, 4; Übungen im mathematischen Seminar, 1 *g*. — **Meyer**: Einleitung in die Zahlentheorie, 4, Übungen, 1 *g*. — **Müller**: Einführung in die darstellende Geometrie mit Übungen, 4. — **Struve**: Einleitung in die Himmelsmechanik, 3; Praktische Übungen für Anfänger (mit Cohn), 2 *g*. — **Cohn**: Theorie der Beobachtungsfehler (Ausgleichungsrechnung), 2; Über die Bestimmung der Entfernungen der Gestirne, 1 *g*; Praktische Übungen für Anfänger (mit Struve), 2 *g*. — **Rahts**: Methode der kleinsten Quadrate, 2; Höhere Geodäsie, 2. —

Universität Leipzig.

Wiener: Experimentalphysik I: Mechanik, Wärme, Schall, 5; Selbständige physikalische Arbeiten für Vorgeschrittene, tägl.; Physikalisches Praktikum, 12; Physikalisches Kolloquium (mit Boltzmann), 2 *g*. — **Boltzmann**: Wärmetheorie, 3; Elastizität und Hydromechanik, 2; Physikalische Übungen, 1 *g*; Physik. Kolloquium (mit Wiener), 2 *g*. — **Wislicenus**: Anorganische Experimentalchemie, 6; Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Pflanzen- und Tierstoffe, $1\frac{1}{2}$ *g*; Chem. Vollprakt. (mit Stobbe und Rassow), tägl.; Chemisches Halbpraktikum tägl., ausser Sonnabend. — **Ostwald**: Chemisches Praktikum, ganz- und halbtägig, tägl.; Physikalisch-chemisches Praktikum, ganz- und halbtägig, tägl.; Besprechung wissenschaftlicher Arbeiten, 1 *g*; Naturphilosophie, 1. — **Beckmann**: Organische Chemie mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung, 5; Besprechung pharmazeutisch-chemischer Präparate: Anorganische Präparate, 2 *g*; Chemisches Praktikum, ganz- und halbtägig, tägl.; Arbeiten auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie, tägl.; Chemisches Praktikum für Mediziner, 4; Pharmazeutisch-toxikologisches Praktikum, halbtägig, tägl. — **Weddige**: Technische Chemie, mit Exkursionen, 2. — **Stobbe**: Organische Experimentalchemie II: Die aromatischen Verbindungen, 2; Vollpraktikum für Geübtere (mit Wislicenus und Rassow), tägl. — **Rassow**: Chemische Technologie I: Brennstoffe und anorganische Betriebe, 2; Über die Derivate der Kohlensäure und des Cyans, 1; Synthetische Methoden der organ. Chemie, 1; Chemisches Vollpraktikum für Fortgeschrittenere (mit Wislicenus und Stobbe), tägl. — **Knoblauch**: Beurlaubt. — **Wagner**: Methodik und Didaktik des chem. Unterrichts, 1; Massanalyse, 1; Quantitative Analyse (mit Ausnahme der Massanalyse), 1; Chem. Prakt. für Lehrer (Analyse u. Schulversuche), halbtäg., tägl. — **Luther**: Physikal.-chem. Messmethoden, 2. — **Bodenstein**: Chemische Kinetik, 2. — **Bredig**: Allgemeine und physikalische Chemie I: Stöchiometrie, 4. — **Scheibner**: Liest nicht. — **Neumann**: Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen, 4; Mathematisches Seminar, 2 *g*. — **Hölder**: Gewöhnliche Differentialgleichungen, 4; Über die wissenschaftlich strenge Begründung der Arithmetik, 1; Mathematisches Seminar: Übungen in Differentialgleichungen, 1 *g*. — **v. Oettingen**: Geometrisch-perspektiv. Zeichnen, mit praktischen Übungen, 2. — **Engel**: Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, 4; Differentialinvarianten (Fortsetzung), 1; Projektive Geometrie und Invariantentheorie (Fortsetzung der projektiven Geometrie), 2; Im mathematischen Seminar: Übungen in den Differentialinvarianten (mit Kowalewski), 1 *g*. — **Hausdorff**: Differentialgeometrie: Theorie der Kurven und Flächen, 4; Mengenlehre, 2. — **Kowalewski**: Algebraische Analysis, 4; Liniengeometrie, 2; Übungen zur algebraischen Analysis, 1 *g*; Übungen über Differentialinvarianten (mit Engel), 1 *g*. — **Liebmann**: Algebraische Gleichungen, 2; Synthetische Geometrie der Kegelschnitte, 2; Ausgewählte Kapitel der Zahlentheorie, 1 *g*. — **Bruns**: Allgemeine Astronomie und Astrophysik, 4; Geometrische Optik, 2; Seminar für wissenschaftliches Rechnen, 2 *g*; Praktische Übungen auf der Sternwarte (mit Peter), *g*. — **Mayer**: Wird eventuell später noch ankündigen. — **Peter**: Astronomische und technische Chronologie, 2; Praktische Übungen auf der Sternwarte (mit Bruns), *g*. —

Universität Marburg.

Richarz: Experimentalphysik I: Mechanik und Optik, 5; Physikalisches Kolloquium, 1; Praktische Übungen (mit Feussner), 12. — **Feussner**: Theoretische Physik II: Elektrizität und Magnetismus, 4; Theorie der Beobachtungen, 1; Praktische Übungen (mit Richarz), 12. — **Schaum**: Anleitung zur Ausführung und Berechnung physikalisch-chemischer Messungen, 1; Physikalisch-chemisches Praktikum, 3; Wissenschaftlich-photographisches Praktikum, 3; Anleitung zu Schulversuchen, 2. — **Zincke**: Allgemeine Chemie I: Anorganische Chemie für Chemiker und Mediziner, 6; Repetitorium für Mediziner über organische Chemie, 1; Praktische Übungen in der allgemeinen und analytischen Chemie, sowie selbständige chemische Arbeiten (mit Schenck), tägl. — **E. Schmidt**: Anorganische Chemie, mit besonderer Berücksichtigung der Pharmazie und Medizin, 6; Prüfung der Arzneimittel, 1; Praktische Übungen in der analytischen und forensischen Chemie, sowie in der Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel (mit Fritsch und Gadamer), tägl. — **Fittica**: Theoretische Chemie, 2; Neuere Geschichte der Chemie, 1. — **Fritsch**: Praktische Übungen in der analytischen Chemie (mit E. Schmidt),

tägl.; Qualitative Analyse, 1; Teerfarbstoffe, 2. — **Gadamer**: Technologie der Nahrungsmittel, 2; Repetitorium u. Examinatorium der Chemie für Pharmazeuten, 4; Chemie der Nährstoffe, 1; Praktische Übungen in der Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, im Laboratorium des pharmazeutisch-chemischen Instituts (mit E. Schmidt), tägl. — **Schenck**: Chemische Technologie, Anorganischer Teil, 3; Einführungen in die ersten Arbeiten im Laboratorium und in die analytische Chemie, 2; Praktische Übungen in der allgemeinen und analytischen Chemie, sowie selbständige chemische Arbeiten (mit Zincke), tägl. — **Schottky**: Differentialrechnung, 4; Variationsrechnung, 2; Übungen des mathematischen Seminars, 4. — **E. Hess**: Geometrie der Ebene in analytischer und synthetischer Behandlung, 4; Integration der Differentialgleichungen, 3; Ausgewählte Kapitel der angewandten Mathematik, 2; Übungen des mathematischen Seminars, 3. — **v. Dalwigk**: Einleitung in die höhere Mathematik, besonders für Chemiker, 3, Übgn., 1; Kollineation und Perspektive (mit Übungen), 2. —

Universität München.

Röntgen: Experimentalphysik II, 5; Praktische Übgn. im physikalischen Laboratorium (mit Grätz und Zehnder), 4 resp. 12; Anleitung zu selbständigen Arbeiten, tägl.; Physikalisches Kolloquium, 2 *g*. — **Grätz**: Mechanische Wärmetheorie, 4; Analytische Mechanik II, 4; Physikalisches Praktikum (mit Röntgen), 4. — **Donle**: Einführung in die moderne Elektrizitätslehre, 2. — **Zehnder**: Ausgewählte Kapitel aus der Akustik, mit Demonstrationen, 2. — **v. Baeyer**: Organ. Experimentalchemie, 5; Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium (mit Hofmann und Piloty in der unorgan., mit Königs und Thiele in der organischen Abteilung), tägl., ausser Sonnabend; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Piloty), 6. — **Hilger**: Pharmazeutische Chemie II, 4; Forense Chemie, 1 *g*; Die wissenschaftlichen Grundlagen der Nahrungsmittelchemie II (vegetabilische Nahrungsmittel, Gebrauchsgegenstände, Wasser), 2; Chemisches Praktikum: Arbeiten auf dem Gesamtgebiete der angewandten Chemie, speziell der Nahrungsmittel, physiologische Chemie und elektrochem. Arbeiten (mit Weinland), halb- und ganztägig; Spezialkursus für Studierende der Pharmazie, halbtägig. — **Königs**: Alkaloide, 1 *g*; Praktische Arbeiten in der organischen Abteilung des chemischen Laboratoriums (m. v. Baeyer und Thiele). — **Thiele**: Teerfarben und ihre Anwendung in der Färberei, 4; Praktische Übungen in der organischen Abteilung des chemischen Laboratoriums (m. v. Baeyer und Königs). — **K. Hofmann**: Spezielle unorganische Experimentalchemie: Alkalimetalle, Erdalkalien und Schwermetalle, für Anfänger und Vorgeschrittene, 3; Praktikum für Gasanalyse, 4; Praktikum für Spektralanalyse, 2; Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium (mit v. Baeyer und Piloty), ganz- und halbtägig, tägl., ausser Sonnabend. — **Piloty**: Über massanalytische Methoden, 2; Über elektrolytische Methoden, 1; Elektrolytisches Praktikum, ganztägig; Praktische Arbeiten im chem. Laboratorium (mit v. Baeyer und Hofmann), ganz- und halbtägig, tägl., ausser Sonnabend. — **Willstätter**: Neuere Literatur der organischen Chemie, 1; Terpene und Kampher, 1. — **Dieckmann**: Geschichte der Chemie, 1 *g*. — **Weinland**: Prüfung und Wertbestimmung der Arzneimittel mit Berücksichtigung des deutschen Arzneibuches I, 1; Übungen im Laboratorium für angewandte Chemie (mit Hilger). — **Lindemann**: Analytische Geometrie des Raumes, 5; Bestimmte Integrale und Fouriersche Reihen, 4; Mathematisches Seminar, 2 *g*. — **Pringsheim**: Integralrechnung, 4, Übungen, 1; Ergänzungen und Übungen zur Differentialrechnung, 1 *g*. — **Brunn**: Elemente der höheren Mathematik, für Studierende aller Fakultäten, 4. — **Döhlemann**: Darstellende Geometrie II: Axonometrie, Perspektive, 2, Übungen, 2; Das Imaginäre in der Geometrie, 1 *g*. — **v. Weber**: Enzyklopädie der Elementargeometrie, 3; Neuere geometrische Theorien, 3. — **Korn**: Potentialtheorie, 4. — **Erk**: Meteorologische Instrumentenkunde, Vorträge mit Übungen, 3, hierzu Exkursionen; Anleitung zu selbständigen Arbeiten auf dem Gebiete der Meteorologie, tägl., *g*. — **Seeliger**: Mechanik des Himmels II: Methoden von Jacobi und Hamilton, 3; Praktische Übgn. an den Instrumenten der Sternwarte (mit Schwarzschild), *g*. — **Anding**: Elemente der Astronomie, 2. — **Schwarzschild**: Interpolationsrechnung u. mechan. Quadratur, 2. —

Technische Hochschule München.

Ebert: Experimentalphysik: Magnetismus, Elektromagnetismus, Induktion, Strahlungserscheinungen, Optik, 4; Physikalisches Praktikum, 4 oder 8; Anleitung zu wissenschaftlichen Untersuchungen, 48. — **Fischer**: Physikalische Grundlagen der Ionentheorie, 2; Physikalische Messungen und Messinstrumente (zur Vorbereitung für das physikalische Praktikum), 1. — **Edelmann**: Physikalische und elektrotechnische Übungen für Vorgeschrittene, nach Vereinbarung. — **Voit**: Angewandte Physik: Heizung, Ventilation, Akustik der Gebäude, Blitzableiter, 2, Übungen, 1; Elektrotechnik für Maschineningenieure und Chemiker, 3, Übungen, 2; Theorie und Konstruktion der Messinstrumente und Elektrizitätszähler, 2. — **Heinke**: Grundzüge der Elektrotechnik für Elektroingenieure II, 3; Elektrotechnische Messkunde II, 2; Elektrotechnisches Praktikum I: Messtechnik und Photometrie, 4; Elektrische Arbeitsübertragung und Centralanlagen, Übungen, 4. — **N. N.**: Starkstromtechnik, 2; Theorie und Konstruktion der Schalt- und Regulierapparate sowie Kostenberechnung von Maschinen und Apparaten, 2; Elektrotechnisches Praktikum II: Messungen an Maschinen, Gleichrichtern und Transformatoren, 4; Konstruktionslehre der Gleichstrommaschinen, 2; Entwerfen von Wechsel- und Gleichstromkonstruktionen, 4. — **Muthmann**: Allgemeine Experimentalchemie einschliesslich der Grundzüge der organischen Chemie, 5; Chemisches Praktikum im analytischen und elektrochemischen Laboratorium, 10—30; Spezielle Arbeiten aus dem Gebiete der unorganischen Chemie und der Elektrochemie, 30. — **Schultz**: Organische Chemie, 5; Chemisches Praktikum im organischen Laboratorium, 20 bis 30; Chemische Technologie III: Organische Farbstoffe einschliesslich der Färberei, Mineralfarben, 4; Praktikum im chemisch-technischen Laboratorium, 20—30. — **Eibner**: Über Pyridin- und Chinolinderivate, 1. — **Lipp**: Analytische Chemie der Metalle und Metalloide nebst Gewichts- und Massanalyse I, 4; Brennmaterialien und Feuerungsanlagen mit Einschluss der technischen Gasanalyse II, 3, Übungen in der technischen Gasanalyse, 3. — **Rohde**: Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie mit Berücksichtigung der Tageslitteratur, 1. — **Hofer**: Elektrochemie II, 3. — **Lintner**: Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, 2; Gährungschemisches Praktikum nebst Übungen in der Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln, 15—30; Technologie und Warenkunde mit besonderer Berücksichtigung der Gährungsgewerbe I: Anorganische Waren, 2. — **Föppl**: Praktikum im mechanisch-technischen Laboratorium, 2; Technische Mechanik, einschliesslich der Elemente der graphischen Statik und der analytischen Mechanik I (Einführung in die Mechanik), 4, IV (Dynamik), 3. — **v. Braunmühl**: Algebraische Analysis und Trigonometrie, 4, Übungen, 1; Projektivische Geometrie, 4, Seminar, 1; Mathematisch-historisches Seminar, 1. — **Finsterwalder**: Höhere Mathematik II, 4, Übungen, 2; Mathematisches Seminar (Kolloquium) (mit Dyck), 2; Anwendung der höheren Mathematik auf technische Probleme, 2. — **Dyck**: Potentialtheorie, 4; Mathematisches Seminar (Vortragsübungen), 2; Mathematisches Seminar (Kolloquium) (mit Finsterwalder), 2. — **Emden**: Analytische Mechanik, 3, Übungen, 1. — **Burmester**: Darstellende Geometrie, 4, Übungen, 4. — **Schmidt**: Vermessungskunde II, 4, Praktikum II, 4 oder 8; Hauptvermessungsübungen, 1 oder 2 Wochen; Katastermessungen, 3, Praktikum IV, 10; Kartierungsübungen, 4. — **Hohenner**: Repetitorium über die Lehre von den geodätischen Messinstrumenten, 2. — **Anding**: Elemente der Astronomie, 2. —

Akademie Münster.

Hittorf: Liest nicht. — **Salkowski**: Organische Chemie II: Die zyklischen Verbindungen, 5; Schwermetalle, 2 *g*; Praktische Übungen und Leitung wissenschaftlicher Arbeiten im chemischen Institut, 39. — **König**: Analytische Chemie (Metalloide), 1; Hygiene, 2 *g*; Übungen im agrikulturchemischen Laboratorium, 39 *g*. — **Kassner**: Pharmazeutische Chemie (anorganischer Teil) mit Demonstrationen und Experimenten, 4; Ausgewählte Kapitel der chemischen Technologie, 1; Pharmazeutisch-chemische und toxikologische Übungen im Laboratorium. — **Killing**: Differential- und Integralrechnung I, 3; Synthetische Geometrie, 4; Ausgewählte Kapitel der

Elementarmathematik, 2; Übungen des mathematischen Unterseminars, 2 *g.*; Übungen zur Differential- und Integralrechnung, 1 *g.* — **v. Lilienthal**: Analytische Geometrie I, 4; Analytische Mechanik I, 4; Übungen des mathematischen Oberseminars, 1 *g.*

Die Ankündigung der physikalischen Vorlesungen und Übungen im Sommerhalbjahr 1901 erfolgt später, nach Neubesetzung der durch den Tod Professor Kettelers erledigten ordentlichen Professur für Physik.

Universität Prag.

Lecher: Experimentalphysik, 5; Arbeiten zu selbständ. Untersuchgn., *g.* — **v. Geitler**: Physikalisches Praktikum, 9; Dioptrik, 2. — **v. Oppolzer**: Über Strahlenbrechung und Extinktion in allgemeinen Atmosphären, 1. — **Oppenheim**: Theorie der Ebbe und Flut, 2. — **Jaumann**: Physikalische Chemie, 5; Anleitung zu selbständigen Untersuchungen, *g.* — **Lippich**: Theorie des Magnetismus, 3; Theorie der Vektorfelder, 2 *g*; Mathematisches Seminar, 2 *g.* — **Goldschmiedt**: Organische Chemie, 5; Ausgewählte Kapitel der Chemie, 1 *g*; Chemische Übungen für Mediziner, Anleitung zu wissenschaftlichen Untersuchungen, *g.* — **Gintl**: Anleitung zur Ausführg. gerichtlich-chemischer Untersuchungen, 4. — **Brunner**: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, 3. — **v. Garzarolli**: Ausmittelung der Gifte, 1; Massanalyse, 2. — **Meyer**: Alkaloide, 2. — **Pelikan**: Chemische Mineralogie, 5; Krystallographisches Praktikum, 3; Arbeiten im mineral. Institute, *g.* — **Pick**: Einführung in die Differential- und Integralrechnung, 4; Einige mathematische Grundbegriffe, 1; Mathematisches Seminar, 2 *g.* — **Weinek**: Theorie des Äquatoreals und seiner Mikrometer, 3; Praktischer Beobachter am Äquatoreal, 2; Über Doppelstern- und Satelliten-Bahnbestimmung, 1 *g.* — **Spitaler**: Astronomische und physikal. Erdkunde, 2. —

Universität Rostock.

Matthiessen: Experimentalphysik I: Allgemeine Physik. Mechanik, Optik, 5; Physikalisches Seminar, 2 *g*; Kleines physikalisches Praktikum für Mathematiker, Mediziner, Chemiker und Pharmazeuten, 12; Grosses physikalisches Praktikum für Geübtere (mit Wachsmuth), tägl. — **Wachsmuth**: Ausgewählte Kapitel der Hydrodynamik und Elektrodynamik, 3; Grosses physikalisches Praktikum für Geübtere (mit Matthiessen), tägl.; Physikalisches Kolloquium (mit Kümmell), 14 tg., 2. — **Kümmell**: Elektrochemie, 2; Physikalisch-chemische Übungen für Anfänger, 3; Elektrochemische Analysen und Präparate, 3; Arbeiten im elektrochemischen Laboratorium, tägl.; Physikalisches Kolloquium (mit Wachsmuth), 14 tg., 2. — **Michaelis**: Anorganische Chemie, 5; Chemische Übungen im Laboratorium, a) grosses Praktikum, tägl., ausser Sonnabend, b) kleines Praktikum, 9, c) Übungen für Mediziner, 4, d) Übungen für Nahrungsmittelchemiker, 4. — **Heinrich**: Agrikulturchemisches Praktikum, 6. — **Störmer**: Massanalyse, 1; Aromatische Verbindungen, 4; Repetitorium der aliphatischen Reihe, 2. — **Staude**: Analytische Geometrie des Raumes, 4; Darstellende Geometrie, 4; Mathematisches Seminar, 2 *g.* —

Universität Strassburg.

Braun: Experimentalphysik I: Mechanik, Molekularphysik, Optik, 5; Physikalische Übungen, 5 oder 10; Übersichtskursus für Mediziner, 3; Wissenschaftliche physikalische Arb., tägl., ausser Mittwoch; Physikalisches Kolloquium 2 *g.* — **Cohn**: Theorie der Wärme, 3; Ausgewählte Kapitel der Elektrizitätslehre, 1 *g.* — **Zenneck**: Über elektromagnetische Schwingungen (experimentell) 1; Langsame Schwingungen, Wechsel- und Drehströme. — **Cantor**: Photochemie und Photographie, 1. — **Hergesell**: Theorie und Praxis der wissenschaftlichen Ballonfahrten, 2. — **Fittig**: Allgemeine Experimentalchemie, organischer Teil, 5; Chemische Übungen und Untersuchungen im Laboratorium (mit Rose), tägl., ausser Sonnabend. — **Rose**: Chemische Technologie der schweren Metalle, 5; Analytische Chemie, 4. — **Erlenmeyer**: Über den Aufbau organischer Verbindungen, 1. — **Köhl**: Ausgewählte Kapitel aus der theoretischen organischen Chemie, 2. — **Kreutz**: Nahrungsmittelchemie II: Alkoholische Getränke und alkoloidhaltige Genussmittel, 1. — **Schär**: Pharmazeutische Chemie, 5; Übungen und Untersuchungen im Laboratorium des pharmazeut. Instituts, tägl., ausser Sonnabend; Pharmakognost. Praktikum, 4; Grundzüge der physiologischen Chemie, für Pharmazeuten, 2; Ausgewählte Arzneistoffe der nord- und südamerikanischen Pharmazie, 1 *g.* — **Roth**: Differential- und Integralrechnung, 3, Übungen, 2 *g*; Analytische Geometrie der Ebene, 3. — **Krazer**: Bestimmte Integrale, 3; Analytische Geometrie des Raumes, 3; Ausgewählte Kapitel aus der Lehre von den Thetafunktionen, 2; Übungen des mathematischen Seminars, untere Abteilung, 1. — **Reye**: Ausgewählte Kapitel der höheren synthetischen Geometrie, 3; Theorie der Kräfte, die nach Newtons Gesetz wirken (Potentialtheorie), 3; Übungen des mathematischen Seminars, 2 *g.* — **Weber**: Theorie der Abelschen Funktionen, 4; Anwendung der elliptischen Funktionen auf Mechanik und Physik, 2; Übungen des mathematischen Oberseminars, $1^1/_2$ *g.* — **Timerding**: Flächentheorie, 2. — **Wellstein**: Darstellende Geometrie II, 2. — **Becker**: Sphärische Astronomie insbesondere in ihrer Anwendung auf astronomisch-geographische Ortsbestimmung, verbunden mit praktischen Übungen, 2; Elemente der höheren Geodäsie, 2; Astronomische Beobachtungen an den Instrumenten der Sternwarte, in zu verabredenden Stunden; Seminaristische Übungen (Kolloquium), in zu bestimmenden Stunden, *g.* — **Wislicenus**: Spektroskopie des Himmels, 1; Astronomisch-chronologische Übungen, 1; Besprechung der neuesten litterarischen Erscheinungen auf astronomischem Gebiete, 1 *g.* — **Kobold**: Methoden der Parallaxenbestimmung, 2. —

Technische Hochschule Stuttgart.

Koch: Experimentalphysik: Magnetismus, Elektrodynamik, Optik, 4; Physikalisches Praktikum I u. II, tägl.; Theoretische Physik: Elektromagnetismus und Induktion, 2. — **Englisch**: Theoretische Grundlage der Photographie, mit Demonstrationen, 1—2. — **Dietrich**: Spezielle Elektrotechnik, 3; Elektrotechnische Messkunde I, 2; Elektrotechnische Übungen (mit Herrmann), tägl., ausser Sonnabend. — **Herrmann**: Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, 3; Elektrotechnische Litteratur (mit Mollenkopf und Berner), 1. — **Kauffmann**: Physikalische Chemie, 1; Chem.-phys. Kolloquium, 1; Repetitorium der anorgan. Chemie, 2. — **Hell**: Allgem. Experimentalchemie, 4; Übungen im Laboratorium für allgemeine Chemie (mit Kehrer); Organische Chemie, 2; Theoretische Chemie, 2. — **Kehrer**: Analytische Chemie, 2. — **J. Schmidt**: Chemisch-technische Analyse, 1; Geschichte der Chemie in den letzten 100 Jahren, 1. — **O. Schmidt**: Chemie der Nahrungsmittel, Genussmittel und Gebrauchsgegenstände, 2. — **Spindler**: Physiologisch-chemische Analyse: Untersuchung von Magensaft, Blut u. s. w., 2. — **Philip**: Technische und Handels-Analysen organischer Produkte, 1. — **Häussermann**: Technische Chemie, 2; Chemische Technologie der Baumaterialien, 1; Übungen im Laboratorium für chemische Technologie, tägl., ausser Sonnabend; Elektrochemie, 1—2. — **Haller**: Trigonometrische Übungen, 2. — **Roth**: Mathematische Geographie, mit Übungen, 2. — **Bretschneider**: Repetitionen in niederer Mathematik, 1. — **Reuschle**: Analytische Geometrie der Ebene (mit Roth), 3, Übungen, 1; Differential- und Integralrechnung I, 4, Übungen, 2; III, 3, Übungen, 1; Mathematisches Seminar (mit Mehmke), 1. — **Wölffing**: Krümmungstheorie, 3; Partielle Differentialgleichungen, 1 *g.* — **Mehmke**: Darstellende Geometrie (mit Roth), 4, Übungen, 6; Schattenkonstruktionen und Perspektive, 1—2, Übgn. nach Vereinbarung; Kinematik, 2, Übungen, 1. — **Göller**: Perspektive, 2. — **v. Weyrauch**: Einleitung in die mathematische Theorie der Elastizität, 2. — **Autenrieth**: Technische Mechanik, 6, Übungen, 6. — **Hammer**: Praktische Geometrie II, 4, Übungen, 21; Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, Übungen, 2; Astronomische Zeit- und Ortsbestimmung, Übungen, 1. —

Universität Tübingen.

Paschen: Experimentalphysik: Mechanik, Optik, 5; Physikalische Übungen, für Anfänger, 4; Leitung selb-

ständiger Untersuchungen, tägl. — **Waitz**: Theoretische Physik I: Einleitung und Theorie der Wärme, 3, Übungen, 2; Populäre Astronomie, 2. — **v. Hüfner**: Ausgewählte Kapitel aus der physiologischen Chemie, 2; Praktisch-chemische Übungen, für Mediziner (mit Küster) a) erster Kursus für Anfänger, 9, b) zweiter Kursus für Vorgerücktere, 6; Physiologisch-chem. Arbeiten für Geübtere, tägl. — **v. Pechmann**: Allgemeine Chemie II: Organische Experimentalchemie, 5; Praktische Übungen im chemischen Laboratorium, tägl., ausser Sonnabend, a) für Anorganiker (mit Paul) mit Kurs für Anfänger, ganz- und halbtägig, b) für Organiker, ganztägig; Leitung selbständ. Untersuchungen. — **Paul**: Pharmazeutische Chemie: Organ. Teil, 3; Elementare Darstellung der Elektrochemie auf experimenteller Grundlage, 2. — **Bülow**: Chemie der mehrkernigen heterozyklischen aromatischen Verbindungen, 2; Theorie und Praxis des Patentgesetzes mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Industrie, 1. — **Küster**: Chemie der Kohlenhydrate, 1; Repetitorium der Chemie für Mediziner, 2. — **Wedekind**: Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie I: Terpene, Cyanverbindungen, Harnstoffgruppe und Diazokörper, 2; Die Haupterrungenschaften der modernen Chemie, 1. — **Dimroth**: Über neuere chemische Litteratur, 1. — **v. Brill**: Analytische Geometrie des Raumes, 3; Theorie der Krümmung der Flächen, 4; Übungen im mathematischen Seminar, 2. — **Stahl**: Niedere Analysis, 3; Höhere Analysis I: Differentialrechnung, 4; Übungen im mathematischen Seminar a) für niedere Analysis, 1, b) für höhere Analysis, 1. — **Maurer**: Synthetische Geometrie, 2, Übungen, 1; Darstellende Geometrie I, 2, Übungen, 2. —

Universität Wien.

Mach: Entwicklung der Mechanik, 2. — **v. Lang**: Experimentalphysik für Philosophen und Mediziner II, 4; Mathematische Ergänzungen zur Experimentalphysik, 1 *g.* — **Exner**: Physikalisches Praktikum für Lehramtskandidaten, 6; Physikalisches Praktikum für Chemiker und Naturhistoriker, 4; Physikalische Übungen für Vorgeschrittene, tägl.; Physikalisches Konversatorium, 1. — **Jäger**: Thermodynamik, 2; Kinetische Gastheorie, 2; Wärmeleitung, 1. — **Moser**: Experimentalphysik für Hörer der Medizin und der Philosophie (insbesondere Elektrizität und Optik), 4; Demonstrationen und Übungen an und mit physikalischen Apparaten als Ergänzung der Experimentalvorlesung, 1; Einführung in die mathematische Physik für Hörer der Medizin und der Philosophie, 1. — **Lampa**: Physikalisches Praktikum für Mediziner, 1. — **Hann**: Allgemeine Meteorologie II: Witterungslehre, 2; Ergebnisse der erdmagnetischen Beobachtungen, $1^1/_2$; Anleitung zur Berechnung meteorologischer Beobachtungen, $1^1/_2$. — **Trabert**: Thermodynamik der Atmosphäre, 1. — **Benndorf**: Kapillarität, 1; Übungen im praktisch-physikalischen Rechnen, 2. — **v. Schweidler**: Die Grundgleichungen des elektromagn. Feldes nach Maxwell und Hertz, 2. — **Meyer**: Analytische Mechanik, 3. — **Hasenöhrl**: Hydromechanik, 2. — **Lieben**: Experimentalchemie II: Organische Chemie (mit Berücksicht. auch medizinischer Hörer), 5; Chemische Übungen für Anfänger, 40, für Mediziner, 4; Arbeiten im chemischen Laboratorium, für Vorgeschrittene, tägl. — **Lippmann**: Organische Chemie II: Chemie der Benzolderivate, 3; Chemische Übungen für Anfänger, 40; Arbeiten im chemischen Laboratorium, für Vorgeschrittene, tägl. — **Herzig**: Pharmazeutische Chemie, 5; Über Alkaloide II, 1; Analytische Chemie, qualitativer Teil, 3; Über Titriermethoden, 1; Über die Bestimmung organischer Gruppen, 1. — **Wegscheider**: Repetitorium d. analytischen Chemie für Pharmazeuten, 1. — **Pomeranz**: Thermochemie, 1; Gärungschemie, 1. — **Franke**: Anleitung zur chemischen Analyse, 2. — **Pollak**: Stereochemie des Stickstoffes, 1. — **Wenzel**: Chemische Technologie, Grossindustrie, 1. — **v. Escherich**: Variationsrechnung, 5; Mathematische Statistik, 3; Proseminar für Mathematik, 1; Seminar für Mathematik, 2. — **Gegenbauer**: Theorie der quadratischen Formen 2; Zahlentheorie II, 3; Wahrscheinlichkeitsrechnung, 3; Übungen im mathematischen Proseminar, 1; Übungen im mathematischen Seminar, 2. — **Mertens**: Elemente der Differential- und Integralrechnung, auch für Naturhistoriker, Physiker, Mediziner und Versicherungstechniker, II, 5, Übungen, 2 *g*; Übungen im mathematischen Seminar, 2, Übungen im mathematischen Proseminar, 1. — **Kohn**: Synthetische Geometrie (Fortsetzung), 4, Übgn., 1 *g.* — **Sersawy**: Vorlesungen über Versicherungsmathematik I: Zeitrenten, Versicherung einzelner Leben (Fortsetzung aus dem I. Semester), 3; Vorlesungen über Versicherungsmathematik II: Versicherung verbundener Leben, Invaliditätsversicherung (Fortsetzung aus dem I. Semester), 4. — **Tauber**: Analytische Geometrie des Raumes 3; Versicherungsmathematik, 3; Übungen aus der Versicherungsmathematik, 2 *g.* — **Blaschke**: Einführung in die mathematische Statistik, 3. — **Daublebsky v. Sterneck**: Über die Anzahl der Primzahlen zwischen gegebenen Grenzen, 1. — **Gmeiner**: Quaternionen und deren Anwendung auf die Bewegung des Punktes, 1. — **Weiss**: Praktische Astronomie, 4. — **Schram**: Interpolationsrechnung und mechanische Quadratur, 2. — **Hillebrand**: Die Methoden der geographischen Ortsbestimmung, für Hörer der Geographie, 3. — **Hartl**: Anleitung zu kartographischen Arbeiten auf Forschungsreisen, 4. —

Technische Hochschule Wien.

Ditscheiner: Allgemeine und technische Physik, 5; Physik für Chemiker, 2, Übungen, 1. — **Hochenegg**: Elektrotechnik, 4, Praktische Übungen und Untersuchungen, 4. — **Sahulka**: Theorie der Wechselströme und deren Anwendung in der Praxis, 3. — **Grau**: Elektrisches Beleuchtungswesen, 1. — **Reithoffer**: Elektromotoren und elektrische Kraftübertragung, 2. — **Jüllig**: Elektrische Telegraphie und Eisenbahn-Signalwesen, 2. — **Liznar**: Erdmagnetismus, 2. — **Kobes**: Theoretische Maschinenlehre, 4. — **v. Radinger**: Maschinenbau I, 5, Übungen, 13. — **v. Hauffe**: Maschinenbau II, 5, Übungen, 15. — **Engländer**: Allgemeine Maschinenkunde, 3. — **Meter**: Feuerungstechnik, Heizung, Lüftung und sonstige gesundheitstechnische Ausbildung von Wohn-, Fabriks- und öffentlichen Gebäuden, 3. — **Bauer**: Allgemeine Chemie II: Organ. Chemie, 5, Übgn., 20. — **Vortmann**: Analyt. Chemie, 4, Übungen, 20. — **Paweck**: Elektrochemie, 2. — **Lippmann**: Chemie der aromatischen Verbindungen, 3. — **Suida**: Die wichtigsten Kapitel aus der Chemie der aromatischen Verbindungen, 1. — **Bamberger**: Agrikulturchemie, 2; Ausgewählte Kapitel der organischen Chemie, 1. — **Feitler**: Ausgewählte Kapitel aus der physikalischen und theoretischen Chemie, 1. — **Eder**: Photochemie und angewandte Photographie, 1; Photographisches Praktikum, 4. — **Toula**: Ausgewählte Kapitel der Geophysik, 1. — **Oser**: Chemische Technologie der anorganischen Stoffe, 5, Übungen, 20. — **v. Perger**: Chemische Technologie der organischen Stoffe, 5, Übungen, 20. — **Allé**: Mathematik I, 5, Korrepetitionen, 2. — **Czuber**: Grundlehren der höheren Mathematik (Mathematik I), 4, Korrepetitionen, 2; II, 5. — **Sersawy**: Versicherungsmathematik I, 3; II, 4. — **Daublebsky v. Sterneck**: Interpolationsrechnung und mechanische Quadratur, 1. — **Peschka**: Darstellende Geometrie und konstruktives Zeichnen, 4; Konstruktives Zeichnen, 6. — **Finger**: Elemente der reinen Mechanik in Verbindung mit graphischer Statik, 4, Übungen, 1; Analytische Mechanik, 2. — **N. N.**: Technische Mechanik II: Hydromechanik, 3. — **Schell**: Elemente der niederen Geodäsie, Übungen, 6; Praktische Geometrie, $7^1/_2$; Situationszeichnen, 4; Photogrammetrie, $1^1/_2$. — **Tinter**: Höhere Geodäsie II, $4^1/_2$, Übungen, 5; Übungen im geodätischen Rechnen, $2^1/_2$. —

Universität Würzburg.

W. Wien: Experimentalphysik I: Elektrizität, Magnetismus, Optik, 5, Übungen, 4 resp. 10; Anleitung zum selbständ. Arbeiten, tägl.; Physikalisches Kolloquium, 2 *g.* — **Hantzsch**: Organische Experimentalchemie, 5; Analytisch-chem. Praktikum (mit Wislicenus), ganz- und halbtägig; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Wislicenus), 6; Organisches Vollpraktikum, tägl.; Anleitung zu selbständigen Untersuchungen (mit Wislicenus und Tafel), tägl. — **Wislicenus**: Massanalyse, 2; Analytisch-chemisches Praktikum (mit Hantzsch), ganz- und halbtägig; Chemisches Praktikum für Mediziner (mit Hantzsch), 6; Ergänzende Vorträge, 1 *g.* — **Medicus**: Chemische Technologie, 4; Pharmazeutische Chemie, 5; Praktikum für Pharmazeuten, halbtägig; Praktikum der angewandten Chemie, halb- und ganztägig. — **Tafel**: Heterozyklische Verbindungen, 2. — **Reitzenstein**: Über Farbstoffe, 1. —

Ley: Chemische Statik und Dynamik, 2. — **Prym**: Integralrechnung, 6, Übungen, 2 *g*; Ausgewählte Kapitel der Funktionentheorie, 2 *g*. — **Voss**: Analytische und synthetische Geometrie der Kegelschnitte, 4; Analytische Mechanik, 4; Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik, 2 *g*. — **Selling**: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik, 4; Theorie der Planetenbewegungen, 3. —

Universität Zürich.

Kleiner: Experimentalphysik, 5; Theoretische Physik, 2; Physikalisches Praktikum a) für Anfänger, $^1/_2$ Tag, b) für Vorgerücktere, tägl. — **Werner**: Organische Chemie, 5; Stereochemie, 1; Chemisch-analytisches Praktikum für Chemiker, tägl.; Chemisches Praktikum für Vorgerücktere (präparative Arbeiten, Ausführung selbständiger Arbeiten), tägl.; Elektro-chemische Übungen, 2 Nachmittage, *g*; Technisch-chemisches Praktikum (Färberei und technische Analyse), 2 Nachmittage, *g*; Chemisches Halbpraktikum für Mediziner und Veterinäre, halbtägig; Chemisches Praktikum für Lehramtskandidaten, $2^1/_2$ Tage. — **Abeljanz**: Quantitative chemische Analyse, 2; Anleitung zur elektrochemischen quantitativen Analyse, *g*; Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Metalle, 1 *g*; Anleitung zu medizinisch-chemischen Arbeiten im Laboratorium, 1; Chemie und Untersuchung der wichtigsten Nahrungsmittel, 1; Chemisches Praktikum a) für Mediziner und Veterinäre, an 3 Wochentagen, b) für Anfänger und Vorgerücktere, tägl.; Chemische Übungen für Lehramtskandidaten, 2 Tage. — **Schall**: Organische Elektrochemie, 1; Über Methoden der Dampfdichtebestimmung, 1 *g*. — **Burkhardt**: Algebraische Analysis, 4; Partielle Differentialgleichungen, 4; Mathematisches Seminar, 2 *g*. — **Weiler**: Analytische Geometrie II, 2; Darstellende Geometrie II, 4; Kartenprojektionen, 2; Geograph. wichtige Instrum., 1; Synthetische Geometrie II, 2. — **Kraft**: Neuere synthetische Geometrie, 4; Analytische Geometrie, 2; Analytische Mechanik, 4. — **Gubler**: Inhalt und Methode des mathematischen Unterrichts an Mittelschulen, 2; Elemente der Differential- und Integralrechnung, 3; Gammafunktionen und Bessel'sche Funktionen, 2. — **Wolfer**: Geographische Ortsbestimmung, 3; Übungen im astronomischen Beobachten, 9; Einleitung in die Physik des Himmels, 2. —

Technische Hochschule Zürich.

H. F. Weber: Physik 4, Repetitorium, 1; Prinzipien, Apparate und Messmethoden der Elektrotechnik, 2; Einführung in die Theorie des Wechselstroms, 2; Elektromechanik, 2; Wissenschaftliche Arbeiten in den physikalischen Laboratorien, 8, 12 od. 24; Elektrotechnisches Laboratorium, 8 od. 16. — **Pernet**: Physik I, 4, Repetitorium, 1; Mathematische Ergänzung zur Vorlesung über Physik, 1; Physikalisch-technische Präzisionsmessungen II: Messung hoher und tiefer Temperaturen, Kalorimetrie, 1; Anleitung zum physikalischen Praktikum, 1; Physikalisches Praktikum für Anfänger, 4; Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten im physikalischen Laboratorium, für Vorgerückte, 4, 6, 12 bezw. 24. — **Denzler**: Anleitung zum Projektieren elektrischer Anlagen, 2. — **Farny**: Wechselstromdiagramme, 1. — **Schweitzer**: Einführung in die Maxwell'sche Theorie, 2 *g*. — **Tobler**: Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie (Fortsetzung), 1 *g*. — **Wyssling**: Bau von Dynamomaschinen und elektr. Centralanlagen I, 4. — **Lorenz**: Technische Elektrochemie, 2; Elektrochemisches Praktikum für Anfänger, 4; Elektrochem. Praktikum für Vorgerücktere, 15; Anwendungen physikalischer Methoden in der Chemie (mit Constam), $^1/_2$ Tag; Physikalisch-chemisches Vollpraktikum (mit Constam), tägl. — **Constam**: Physikalische Chemie II, 1; Organische Elektrochemie, 1 *g*; Anwendungen physikalischer Methoden in der Chemie (mit Lorenz), $^1/_2$ Tag; Physikalisch-chemisches Vollpraktikum (mit Lorenz), tägl. — **Barbieri**: Photographie II, 1; Photographisches Praktikum, 15; Photogrammetrie, 1. — **Bamberger**: Organische Chemie, 6, Repetitorium, 1; Organ. Chemie II: Benzolderivate, 3, Repetitorium, 1; Analytisch-chemisches Praktikum, 16 od. 24, bezw. tägl.; Chemisches Praktikum (mit Treadwell), 2 bezw. 4. — **Bosshard**: Einführung in die Agrikulturchemie, 1. — **Burger**: Graphische Vervielfältigungsverfahren, 2. — **Gnehm**: Künstliche organ. Farbstoffe, 3, Repetitorium, 1; Nahrungsgewerbe, 2; Beleuchtungsindustrie, 1; Technisch-chemisches Praktikum, 16 od. 24, bezw. tägl. — **Grete**: Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden, 2 *g*. — **Hartwich**: Pharmazeutische Chemie, 5; Ätherische Öle, 1; Pharmazeutisch-chemisches Praktikum, 12; Technische Botanik II: Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gewürzen, 2; Warenkunde, 2; Mikroskopische Übungen in der Nahrungsmittelkunde, 2 Vormittage; Chemische Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln, tägl.; Pharmakognostische Übungen für Vorgerücktere, tägl. — **Lunge**: Anorganische chemische Technologie, 3, Repetitorium, 1; Chemische Technologie der Baumaterialien und Explosivstoffe, 2; Technisch-chemisches Praktikum, 16 od. 24 bezw. tägl. — **Schulze**: Organische Chemie, 3, Repetitorium, 1; Agrikulturchemie II: Fütterungslehre, 2; Übungen im agrikultur-chemischen Laboratorium, 4 und 8; Agrikultur-chemisches Praktikum für Vorgerücktere, 24. — **Treadwell**: Analytische Chemie II, 2; Chem.-technische Analyse mit Übungen, 4; Probierkunde mit Übgn., 2; Analytisch-chemisches Praktikum, 16 od. 24 bezw. tägl.; Chemisches Praktikum (mit Bamberger), 2 bezw. 4. — **Winterstein**: Anleitung zu den Übungen im agrikultur-chem. Laboratorium, 1; Physiologische Chemie (ausgewählte Kapitel), 2; Kolloquium über organische Chemie, 1. — **A. Weber**: Mechanik und Maschinenlehre, 4, Repetitorium, 1, Konstruktionsübungen, 4; Feuerungsanlagen, 2, Konstruktionsübungen, 2. — **Stodola**: Dampfmaschinenbau II, 4, Repetitorium, 1; Maschinenkonstruieren, 12; Gasmotoren (Fortsetzung), 1; Übgn. in der kalorischen Abteilung des Maschinenlaboratoriums, $^1/_2$ Tag. — **Escher**: Mechanische Technologie I: Metallurgie, 4, Repetitorium, 1; Mechanische Technologie II: Spinnerei und Weberei, 3, Repetitorium, 1; Maschinenlehre, 4, Übungen, 4. — **Fliegner**: Praktische Hydraulik, 2; Theoretische Maschinenlehre I (Einleitung), 2, Übungen, 2; Theoretische Maschinenlehre III: Lokomotiven, 3, Übungen, 2. — **Herzog**: Mechanik I, 6, Repetitorium, 1, Übungen, 2; Ausgewählte Kapitel der Mechanik, 2. — **Meyer**: Maschinenzeichnen, 2, Übungen, 6; Skizzierübungen, 2; Maschinenbau: Transmissionen und Hebezeuge, 4, Repetitorium, 1; Maschinenkonstruieren und Demonstrationen im Laboratorium, 9. — **Prášil**: Hydraul. Motoren und Pumpen I, 2, Repetitorium, 1; Konstruktionsübungen und Demonstrationen im Laboratorium, 3; Fabrikanlagen, 2; Übungen in der hydraulischen Abteilung des Maschinenlaboratoriums, $^1/_2$ Tag. — **Zwicky**: Ingenieurkunde, 3, Übungen, 2; Vermessungskunde, 3; Feldmessen, 1 Tag; Strassen- und Wasserbau, mit Repetitorium, 4, Konstruktionsübungen, 4; Kulturtechnik, 3, Konstruktionsübungen, 4. — **Becker**: Planzeichnen, 2 bezw. 4; Kartenzeichnen, 3; Techn. Topographie, 1; Krokieren, 1; Mitwirkung bei den Vermessungsübungen, 1 Tag. — **Beyel**: Flächen zweiten Grades, 3; Perspektive, 2. — **Decher**: Vermessungskunde, 5, Repetitorium, 1, Vermessungsübungen, 1 Tag; Vermessungsarbeiten am Schluss des Sommersemesters, 2 Wochen. — **W. Fiedler**: Darstellende Geometrie, 2, Repetitorium, 1, Übungen, 4; Analytische Geometrie der Lage, 2. — **Franel**: Calcul intégral, 4, Répétition, 1, Exercices, 2. — **Geiser**: Ebene Kurven, 4; Ausgewählte Probleme der Geometrie, 2; Mathematisches Seminar (mit Minkowski), 2. — **Hirsch**: Theorie der linearen Differentialgleichungen, 2. — **Hurwitz**: Integralrechnung, 4, Repetitorium, 1, Übungen, 2. — **J. Keller**: Repetition der darstellenden Geometrie: Axonometrie, Kollinkation, Kegel-, Rotations- und Schraubenflächen, 2; Auflösung der allgemeinen Gleichungen 3. und 4. Grades, sowie beliebiger Gleichungen durch Annäherung, 2; Repetition der Differential- und Integralrechnung an Hand von Übgn., 2 — **Kraft**: Analytische Mechanik, 4. — **Lacombe**: Géométrie descriptive, 2, Répétition, 1, Exercices, 4; Géométrie réglée, 2. — **Minkowski**: Funktionentheorie, 4; Quadratische Formen, 2; Mathematisches Seminar (mit Geiser), 2. — **Rebstein**: Ausgleichungsrechnung, 2, Repetitorium, 1, Übgn., 2; Katastervermessung und Güterzusammenlegung, 2; Versicherungsmathematik, 2. — **Rudio**: Anwendung der höheren Mathematik, 4. — **A. Wolfer**: Geographische Ortsbestimmung, 3; Übungen im astronomischen Beobachten, 3; Einleitung in die Physik des Himmels, 2. —

Für die Redaktion verantwortlich Dr. H. Th. Simon in Frankfurt a. M. — Verlag von S. Hirzel in Leipzig.
Druck von August Pries in Leipzig.